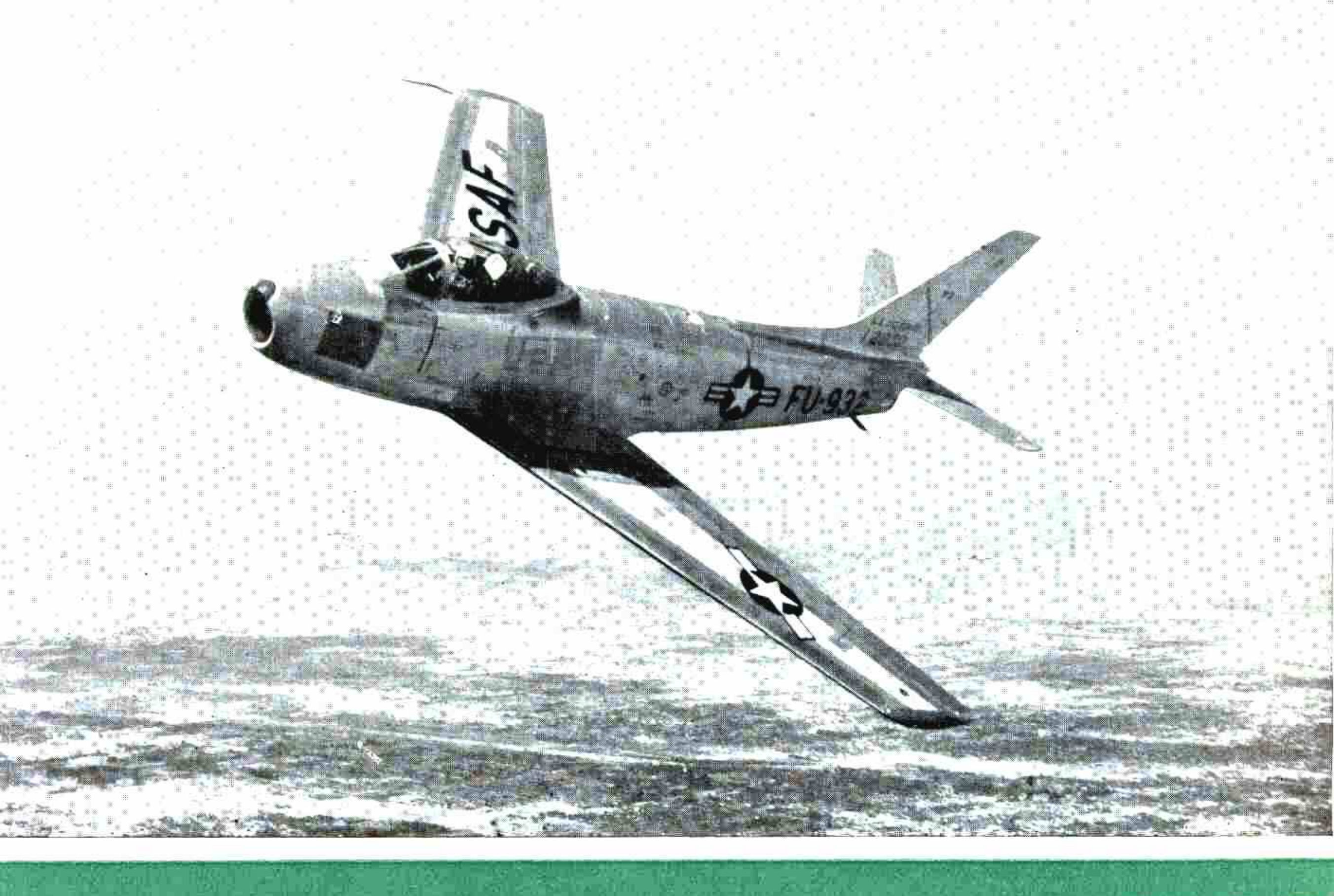
REVISTA DE AERONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

JUNIO, 1955 NÚM. 175

REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

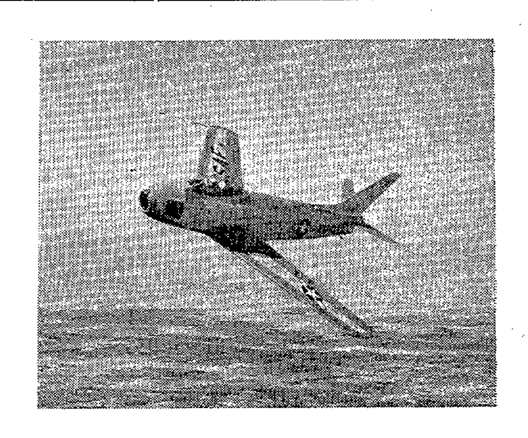
AÑO XV - NUMERO 175

JUNIO 1955

Dirección y Redacción: Tel. 37 27 09 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - Administración: Tel. 37 37 05

NUESTRA PORTADA:

Caza North American F-86F



SUMARIO

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente.....	8 pesetas	Suscripción semestral..	40 pesetas
Número atrasado.....	15 —	Suscripción anual.....	80 —



Avión prototipo "Migde", caza ligero británico.

RESUMEN MENSUAL

Por MARCO ANTONIO COLLAR

La polémica que a lo largo de los últimos treinta días ha continuado desarrollándose en los Estados Unidos en torno a la posibilidad de que la U. R. S. S. haya arrebatado o vaya a arrebatar a dicho país su supremacía en el campo del Poder Aéreo, no es, para muchos, sino un caso más de generalización excesiva y errónea, como el de aquel viajero británico que, muy poseído de su espíritu de observación, al desembarcar en El Havre y cruzarse en el mismo muelle con una joven de pelo rojizo, se apresuró a escribir, ni corto ni perezoso, en su Diario de viaje: "Las francesas son pelirrojas." Efectivamente, del hecho de que la Unión Soviética exhibiese, no hace mucho, en ocasión excepcional, mayor número de aviones de nuevo tipo del que se calculaba podría disponer, no da pie para creer a ciegas que la máquina bélica aérea del Kremlin haya alcanzado un nivel de expansión y perfeccionamiento sin par. En la referida polémica, pocos son los altos jefes militares que han dejado de intervenir, bien declarando ante la Comisión senatorial que investiga la cuestión, o bien poniendo los puntos sobre las íes a lo dicho por sus subordinados. El propio Presidente Eisenhower, Comandante en Jefe de las fuerzas armadas de su país, rebatió contundentemente al senador Symington, ex Secretario de la Fuerza Aérea, que fué, probablemente con vistas al debate sobre los presupuestos militares, quien levantó la liebre. Si el General Burgess, jefe de Información Militar del Mando de Defensa Aérea Continental, afirmó que Rusia poseía aviones tan buenos como los americanos y en mayor número, el General Twining, del E. M. de la USAF, ha tenido buen cuidado de afirmar que aquél no había dicho la verdad. Y otros Generales, entre ellos Weyland, Jefe del Mando Aéreo Táctico, y Gruenther, Jefe supremo del Mando Europeo de la NATO, no anduvieron tampoco remisos en afirmar su optimismo al enjuiciar la situación ante los inquisitivos senadores. Para Gruenther, los 1.400 B-47 "Stratojet" y los 300 B-36 del Mando Aéreo Estratégico siguen constituyendo una excelente garantía en caso de conflicto armado inmediato. ¿Y más adelante...?

Más adelante, desde luego, la situación podría ser muy distinta si el país escatima los dólares necesarios o se abandona a una confianza excesiva, ya que lo observado en la Plaza Roja por los agregados aéreos de los países de Occidente no es sino una prueba más de que también dentro de las fronteras de la U. R. S. S. se da ese fenómeno que el Mariscal Montgomery llamaba recientemente, en unos ejercicios de Estado Mayor celebrados en el SHAPE, el factor "time compression", es decir, la *acumulación* de hechos, logros u operaciones en un espacio de tiempo que hace años sólo hubiera contenido una reducida parte de aquéllos, o si se prefiere, el *acortamiento* del tiempo que hoy se precisa para que tengan lugar tales logros. Esta es la razón por la que se estudia ya en el Pentágono la conveniencia de adelantar la fecha que se había fijado como meta para completar el programa de las 137 Alas para la USAF (31 de diciembre de 1956, es decir, al llegar a su mitad el ejercicio presupuestario de 1957). De momento, nada se ha decidido en firme a este respecto, y la USAF se atiene a los planes actuales, esperando aumentar en diez alas, dentro de los próximos doce meses, las 121 que ya posee. Sí ha anunciado, por el contrario, que la cadencia de fabricación de sus B-52 se incrementará en un 35 por 100 (para ello necesitará 356 millones de dólares más en el ejercicio que comenzará el 1 de julio) y ha dejado traslucir la posibilidad de que se aceleren igualmente los pedidos del F-101 "Voodoo", capaz de portar armas atómicas sobre distancias enormes y a velocidades no alcanzadas por avión alguno de los que se encuentran encuadrados en las



Lockeed C-130.

unidades de aquella fuerza aérea. Más adelante, y a medida que los nuevos tipos de aviones que se construyen en serie limitada, se encuentren en condiciones de pasar a ser fabricados en gran serie sin introducir en ellos modificaciones, se acelerará también el desarrollo de los programas de fabricación de los mismos. La polémica a que nos referimos ha sido, como puede verse, fructífera y alentadora.

Alentador resulta también para la USAF la forma en que se desarrolla su programa de prensas pesadas para la industria aeronáutica, que permitirá ahorrar tiempo y dinero en la fabricación de alas de perfil superdelgado, largueros para las mismas, montantes de tren de aterrizaje, etc. Hace unas semanas comenzó a funcionar en la fábrica que en Cleveland tiene la Aluminium Company of America la prensa más pootente que existe en el mundo (al menos al O. del Telón de Acero), una gigantesca prensa de 50.000 toneladas, con una altura equivalente a la de una casa de ocho pisos (tres de ellos bajo tierra), al mismo tiempo que otra de 35.000 toneladas instalada en la misma fábrica, siendo ya cinco las que se encuentran en servicio de las diez que comprende el programa y que han de encontrarse instaladas antes de finalizar el año. La economía que permiten es manifiesta: en determinada operación fabril, por ejemplo, la Fuerza Aérea necesitaba antes una plancha de aluminio de casi 800 kilogramos para obtener de ella determinadas piezas (coste: 18.000 dólares); con las nuevas prensas se obtiene el mismo número de piezas de una plancha de menos de 100 kilogramos (coste: menos de 2.000 dólares), siendo menor también el tiempo invertido en la operación.

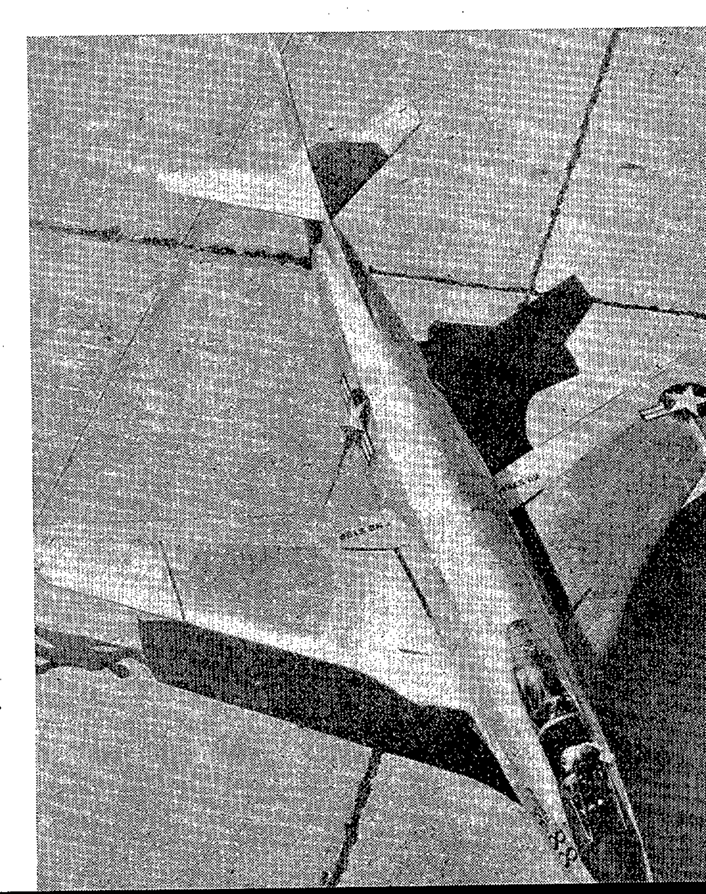
Pasando ahora al campo de la aviación civil, el título de un interesante folleto editado en Montreal coincidiendo con el reciente décimo aniversario de la creación de la OACI y de la IATA, nos revela que también en dicho campo impera el fenómeno de la "time compression" a que antes nos referíamos. Este título: "Every five seconds" (cada cinco segundos) responde a la afirmación contenida en el folleto de que, obteniendo el promedio de las operaciones de transporte aéreo de las Compañías de líneas regulares, se tiene que cada cinco segundos, a lo largo de las veinticuatro horas del día, un avión de línea despega de algún rincón del planeta. Desoyendo a quienes sostienen que existen tres clases de mentiras: las grandes, las pequeñas y las estadísticas, recogeremos aquí, como curiosidad, algunas de las conclusiones a que han llegado quienes confeccionaron el citado folleto. Afirma éste que desde que terminó la segunda Guerra Mundial, los aviones de las Compañías de líneas aéreas regulares volaron en total una distancia equivalente a 180.000 viajes de ida y vuelta a la Luna, hubieran podido transportar sobre el Atlántico Sur la producción total brasileña de café, llevar 15 millones de cartas por semana de un extremo a otro del mundo y transportar en un vuelo alrededor de éste a la población entera de Suecia...

Terminadas las conversaciones angloamericanas que tuvieron lugar en Wáshington entre representantes de la aviación civil de ambos países, se habla ya de que en breve tal vez se firme un acuerdo por el que la BOAC quede autorizada para establecer un servicio regular a través del territorio de los Estados Unidos, rindiendo viaje sus aviones en la costa del Pacífico en lugar de no pasar de Nueva York, e incluso saltando desde San Francisco a Tokio para enlazar allí con sus servicios Londres-

Extremo Oriente, por más que la Administración de Aviación Civil americana no vea el proyecto con muy buenos ojos. Tal vez así pudiera la TWA ver realizado su sueño de establecer el enlace con el Extremo Oriente, vía Francfort, Zurich y Roma, con los aviones que actualmente no pasan de Londres. También parece próximo el acuerdo por el que Compañías de los dos mismos países establezcan un servicio entre la Gran Bretaña y la costa occidental de los Estados Unidos, siguiendo la cada vez más solicitada ruta polar, compitiendo con la SAS y la Canadian Pacific Airlines en la explotación de la nueva vía. No deja de ser significativo que americanos y británicos vayan llegando a un acercamiento en este campo precisamente cuando la renacida Lufthansa vuelve por sus fueros con ímpetu considerable. Es evidente que se trata de un caso de unir fuerzas frente al futuro competidor. Refiriéndose al acuerdo negociado entre Alemania y los Estados Unidos y que debía haber sido firmado el 11 de junio, el senador Magnuson, presidente de la Comisión de Comercio del Senado, acaba de manifestar, tras suspenderse la citada firma ante las protestas de las Compañías americanas, que "parece como si el Departamento de Estado y la CAA estuvieran dispuestos a conceder a Alemania no sólo los derechos que solicitaba, sino más todavía"... Para Magnuson, la firma del acuerdo equivaldría a convertir la Lufthansa en una Compañía americana más, y en realidad se comprende su preocupación si, como se afirma, el acuerdo otorgaría a la citada Compañía alemana el derecho a explotar enlaces regulares: 1.° De Alemania a Nueva York, Boston y Filadelfia. 2.° De Alemania a Chicago por Montreal. 3.° De Nueva York a América del Sur. 4.° De Nueva York a la zona del Caribe; y 5.° De Alemania a San Francisco y Los Angeles por la vía ártica. Desde luego, mucho le ha costado y le cuesta a más de una Compañía liquidar con beneficio un ejercicio económico tras otro (cuando lo consigue, que no es siempre), y es indudable que la Lufthansa, circunscribiéndonos a los servicios europeos, supondrá un hueso duro de roer para la BEA, por ejemplo, que por vez primera en ocho años acaba de anunciar que pudo cerrar con beneficios su ejercicio 1954-55 gracias, según Lord Douglas de Kirtleside, su presidente, a la introducción de los "Viscount" y a una política de economías que permitió incrementar los ingresos en un 17 por 100 y el tráfico en un 19, en tanto que los gastos de explotación aumentaban solamente en un 4 por 100.

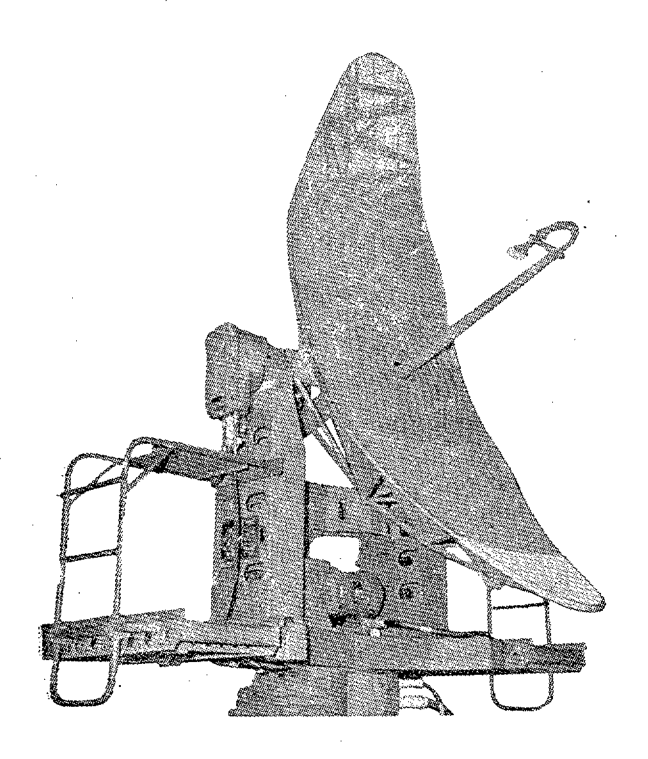
En el campo del material aéreo pocas novedades dignas de interés se registraron desde el mes pasado. La USAF recibió el último de los 445 C-124 "Globemaster" para ella construídos, y que ahora serán relevados en las cadenas de producción por el C-133, propulsado por turbohélices, y su McDonnell XF-88B, con dos turborreactores J-33 y (a título experimental) un turbohélice T-38, atravesó la muralla del sonido en picado. El F-86 volvió a demostrar su valía al permitir al Teniente Conroy, de la Guardia Nacional Aérea, establecer una nueva marca de velocidad para el trayecto Los Angeles-Nueva York-Los Angeles, que cubrió en 11 horas 26 minutos y 33 segundos, con dos escalas en el vuelo de Oeste a Este y tres al regreso, del mismo modo que tam-

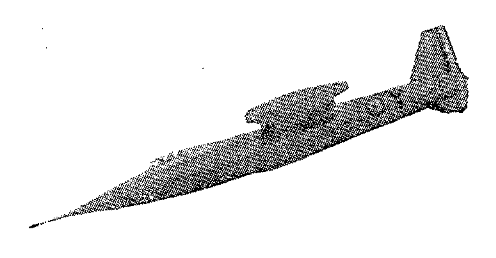
McDonnell F-88.



bién demostró sus posibilidades en manos de una mujer el "Mystère" francés, que, pilotado por Jacqueline Auriol, alcanzó 1.135 km/h. de media, no batiendo la marca mundial femenina (establecida en 1953 por Jacqueline Cochran) por no llevar a bordo los instrumentos registradores exigidos para toda homologación oficial. El capítulo de proyectos tampoco incluyó grandes novedades, y nos limitaremos a citar el anuncio por la Flettner de que estudia varios proyectos de helicópteros superpesados (hasta de 14,5 toneladas) y la noticia de que el Capitán italiano Partel trabaja en su "Eliscooter" (helicóptero monoplaza) y en su "Elibus" (para 40 pasajeros). La única sorpresa la proporcionaron los rusos al anunciar en Toronto que piensan participar en la II Feria Internacional Aeronáutica del Canadá con aviones "semejantes a los canadienses", aunque no podían hacerlo este año (primero en que dicha manifestación aeronáutica tiene carácter internacional). En cuanto al *Salon de l'Aéronautique,* todo parece indicar que su principal interés se centrará en la exhibición de varios F-100 "Super-Sabre" y en la sección de motores, accesorios y equipo auxiliar.

Es entre el equipo, y especialmente entre el destinado a facilitar la navegación aérea, donde encontramos efectivamente algunas novedades, e incluso algún conflicto. Novedad es, en efecto, el sistema *Navarho* que proyecta la USAF (*Nav* corresponde a la palabra *navigation, a* es la inicial de *aid,* ayuda, y *rho* la letra griega símbolo de la distancia). En Camden, Nueva York, se instalará la primera de las seis o siete estaciones que formarán la red. Cada estación dispondrá de tres torres de antena de casi 200 metros de altura, que emitirán señales de baja frecuencia que podrán captarse a distancias hasta de 2.500 ó 3.000 millas. De esta forma, los aviones (amigos y enemigos, y esto es un problema) que se encuentren en cualquier lugar entre Seattle y las Azores podrán tomar marcaciones y calcular la distancia que les separa de Camden comparando las señales que reciban de las tres antenas, determinando su posición con una aproximación de diez millas hasta que, cerca ya de su destino, recurran a otras ayudas de corto alcance hasta llegar a su base. Cada estación costará a la Fuerza Aérea 1.272.000 dólares, aunque todo el proyecto depende del resultado que dé la estación - prototipo. Novedad relativa es el *Speed Control System* que va a instalarse en los Fairchild C-123B, instrumento que mide la sustentación e indica al piloto las velocidades óptimas para el despegue, aterrizaje y cualquier otra maniobra a velocidad reducida, cualesquiera que sean las condiciones de peso y régimen de motor. Y novedad, por último, el *R.-Theta Computer,* que le ha valido a su inventor, el Teniente Coronel J. G. Wright, de la Real Fuerza Aérea Canadiense, el trofeo McKee, y que se considera de gran valor para la caza de reacción, ya que indica al piloto la distancia y dirección en que se encuentra de un determinado punto, cuyas coordenadas *introduce* aquél en el instrumento; su absoluta independencia de las transmisiones radio impide toda posibilidad de interferencia, y su reducido peso y escaso volumen son otras tantas ventajas que la práctica habrá de corroborar. En cuanto al conflicto a que aludíamos, es el planteado por los partidarios de la combinación *Omnirange-DME* y los que prefieren el *TACAN* (*Tactical Air Navigation*). La CAA (a la que apoyan la AOPA y la NBAA) ha invertido ya, con otros organismos, 200 millones de dólares en instalaciones omnidireccionales y de medición de distancia, pero la Fuerza Aérea y la Marina (a las que apoya la Air Transport Association) llevan ya gastados 176 millones en perfeccionar el *TACAN.* Este serviría igualmente a aviones militares o civiles, pero ¿cómo arriesgarse a invertir grandes sumas de dinero si todavía se reconoce que dista mucho de ser perfecto? Como ambos sistemas utilizan la misma banda de frecuencia, su incompatibilidad es manifiesta, y si el *Omni-DME* facilita con mayor exactitud el valor distancia, el *TACAN* le supera en cuanto al factor dirección. Además, Canadá, Inglaterra, Francia, Italia y otros países de la NATO han adquirido equipo *Omni-DME* a instancias de los Estados Unidos... De momento se ha llegado a una fórmula: continuar con el sistema omnidireccional hasta 1965, por lo menos, y con el equipo medidor de distancias, hasta 1960, en espera de que el TACAN u otro sistema más perfecto se encuentre en condiciones de reemplazarlos.





El Escudo y la Espada

Por el General KINDELAN

Aspectos modernos de su lucha secular.

A traviesa hoy el arte de la guerra un momento de incertidumbre; el militar de vocación, estudioso, pretende averiguar el porvenir próximo, en el que presiente se han de producir cambios trascendentales en los métodos y en los medios: en la Estrategia, en la Táctica, en la Logística y en la Orgánica. No en vano se ha verificado, en nuestros días, la conjunción de dos inventos revolucionarios: el vuelo mecánico y la desintegración del átomo.

Vamos a tratar nosotros de aclarar la incertidumbre, y para ello, como todas las veces que se intenta pronosticar, habrá que apoyarse en premisas históricas, ya que el porvenir es corolario del pasado y la curva del progreso humano no es una parábola abierta, sino un ciclo sinusoidal.

Parece cierto que, desde los más remotos tiempos, el hombre usó armas ofensivas contra los animales y contra sus semejantes, y que, por natural reacción, buscó y descubrió medios defensivos. Tanto aquéllas como éstos fueron perfeccionádose con el transcurso de los siglos, guardando cierta correlación sus respectivas trayectorias de avance, sin llegar al sincronismo absoluto. Con frecuencia se han producido desequilibrios o asincronías, entre la ofensa y la defensa, con adelanto o ventaja de una o de otra.

La primera lucha entre seres humanos, de que nos hablan las Sagradas Escrituras —abstracción hecha del gran combate entre seres angélicos, de la que sólo conocemos el resultado y los nombres de los jefes—, fué una lucha individual fratricida, en que la víctima no dispuso de defensa alguna y el agresor utilizó, como arma contundente, la quijada de un solípedo.

Parece natural que el hombre comenzara por valerse de aquellos medios de ofensa y defensa, utilizables en su estado natural, sin labra ni artificio alguno: el tron-

co o rama de un árbol, un zarzo espinoso, el colmillo de un paquidermo, para el combate próximo; la piedra para el lejano. La defensa dispondría de tres recursos: la distancia, lograda, a veces, por la huída, la ocultación, tras un árbol o una roca y la empalizada defensiva, embrión de la futura fortificación, que tuvo su primera manifestación eficaz, en el palafito y en el terramar. También constituiría, ya entonces, un recurso la dominación en altura; desde una peña o desde la copa de un árbol corpulento.

En los artísticos dibujos rupestres, del paleolítico, asistimos al nacimiento de una nueva arma: el arco, que debió causar una profunda sensación al surgir, a juzgar por la reiteración con que se repite el motivo en las pinturas de las cavernas prehistóricas. Lógicamente, debió precederle cronológicamente la honda; pero la lucha con esta arma no se reproduce en las citadas pinturas, y la Biblia sólo alude a su empleo en un combate afortunado de David contra Goliat.

El arco motiva un asincronismo favorable a la ofensiva; ésta cuenta con él para el combate lejano y para el cercano con varias armas que han ido apareciendo: la espada, el hacha y la punta de lanza, que ha puesto a su disposición la labra del sílex, el pedernal, el hueso y el marfil. Contra el arco, sirve de poco la huída: ni el árbol; contra la espada lítica no constituye eficaz escudo protector una plancha de corcho o de madera, y la piedra es material demasiado denso para hacer escudos transportables de ese material.

La llama, el fuego, sigue constituyendo la mejor defensa contra la fauna agresiva, pero no es eficaz contra el hombre; como tampoco lo es refugiarse en las copas de los árboles; tan sólo las fortificaciones primitivas, a que antes se hizo alusión, eran medios adecuados para la defensa que conservaron su eficacia, a pesar de las nuevas armas de agresión; aun con el enemigo que representaba el bloqueo.

Las armas metálicas.

Descubre el genio humano la fundición y labra de los metales, y la guerra se apodera inmediatamente del nuevo adelanto, para fabricar armas, tanto ofensivas como defensivas; las espadas se hacen primero de bronce, más tarde férreas; con ellas desaparece el gran defecto de las líticas: su fragilidad. Al terminar un combate, los beligerantes solían quedar inermes; rotas las espadas, hachas y puntas de lanzas; las que, a veces había que sustituir en el curso del combate.

La espada de piedra coexistió bastante tiempo con la de metal; por cierto, que al ver la preferencia que la clientela daba a ésta, procuró la industria lítica imitar sus líneas e incluso sus defectos, copiando cuidadosamente las rebabas que un arte de modelar deficiente dejaba en los filos del arma metálica.

En los últimos siglos de la prehistoria se metalizó completamente el armamento, lo que conocemos por bajorrelieves, sepulturas, inscripciones y por esa magnífica fuente informativa, grandioso monumento histórico que es la "Ilíada", de Homero. En ella se nos describen las armas usadas en tan remota época; las defensivas eran: casco, coraza, escudo y greva; las ofensivas: honda, arco y jabalina, para el combate lejano; y para el próximo, daga, lanza, hacha y maza, sin contar la espada, la reina de todas.

En el canto VI se describe una lanza: "de diez codos de largo, de madera de fresno, con regatón y punta de bronce". Con ella nos cuenta el canto XVI: "Patroclo, hombre fuerte, hiere en la cabeza a Testor, que iba en un carro, y sin sacar la lanza, lo levanta por encima de las barandillas..." Menelao y Pisandro—canto XIII—luchan con hacha de bronce, de doble filo y mango de olivo." "El escudo de Néstor—canto VII—se componía de siete pieles de corpulentos bueyes, recubiertas por una lámina de bronce, como octava capa..."

Existían cascos de piel, sin cimera ni penacho, llamados *catelix,* y otros de bronce, con penachos de crin; las grevas eran de plomo. Los arcos, de nervio de buey y armazón de madera elástica, y las flechas, de olivo, con punta de bronce.

La espada, el arma más noble, era muy pesada e iba pendiente, no de la cintura,

sino del hombro. Era de bronce y de muy adornada empuñadura. "Liconte y Peneleo —canto XV—se baten a espada, y el primero degüella al segundo, quedando la cabeza sostenida por un colgajo de piel." En la guerra de Troya no actuó el caballo, mas sí el carro.

Las armas defensivas no eran mejores ni peores que las ofensivas, pero considerando el aspecto general puede asegurarse que la defensa recuperó la ventaja que le había sacado la ofensa: la coraza era capaz de resistir a la espada y a la lanza; al mismo tiempo que la fortificación se hacía invulnerable; no así el guerrero blindado, que distaba mucha de serlo.

En aquellos tiempos, los ejércitos estaban exclusivamente constituídos por infantería; el caballo y el carro eran sólo medios de transporte y de mando, no armas; en todo caso, armas auxiliares. La infantería se coronó, desde aquella remota época, reina de las batallas.

Coronada la encontramos al entrar en la Era histórica. Revestidos los infantes con blindaje eficaz, en la Falange y en la Legión; con casco, rodela, escudo y coraza, lanza, jabalina, espada y ballesta. El caballo ha entrado ya en la escena bélica, como elemento secundario, sin apenas protección ni gran potencia ofensiva. Las tropas persas que lucharon en Maratón y en las Termópilas, llevaban bastante caballería; pero, en cambio, sus infantes estaban peor protegidos que los hoplitas griegos: un ineficaz escudo de mimbres, y sus armas ofensivas eran también inferiores: una lanza corta, una cimitarra y un arco con pocos dardos en la aljaba.

Del armamento y de las formaciones y maniobras de aquellas unidades han llegado hasta nosotros preciosos datos en un libro de amena lectura llamado *Anabasis,* en el que el gran Jenofonte describe la "retirada de los diez mil".

La Legión romana representó un efectivo avance sobre la Falange—Vegecio, la llamó "inspiración divina"—con sus velites, hastarios, príncipes y tiarios, agrupados en manípulos, centurias, cohortes, legiones y ejércitos consulares—, a más de algunas formaciones de caballería (turmas) de eficacia inferior a la infantería. También podría decirse que contaban con artillería: catapultas, ballestones, etc., de los que numerosos ejemplares se conservan en nuestros museos, encontrados en las excavaciones de Sagunto, Numancia, Tarragona y otros lugares.

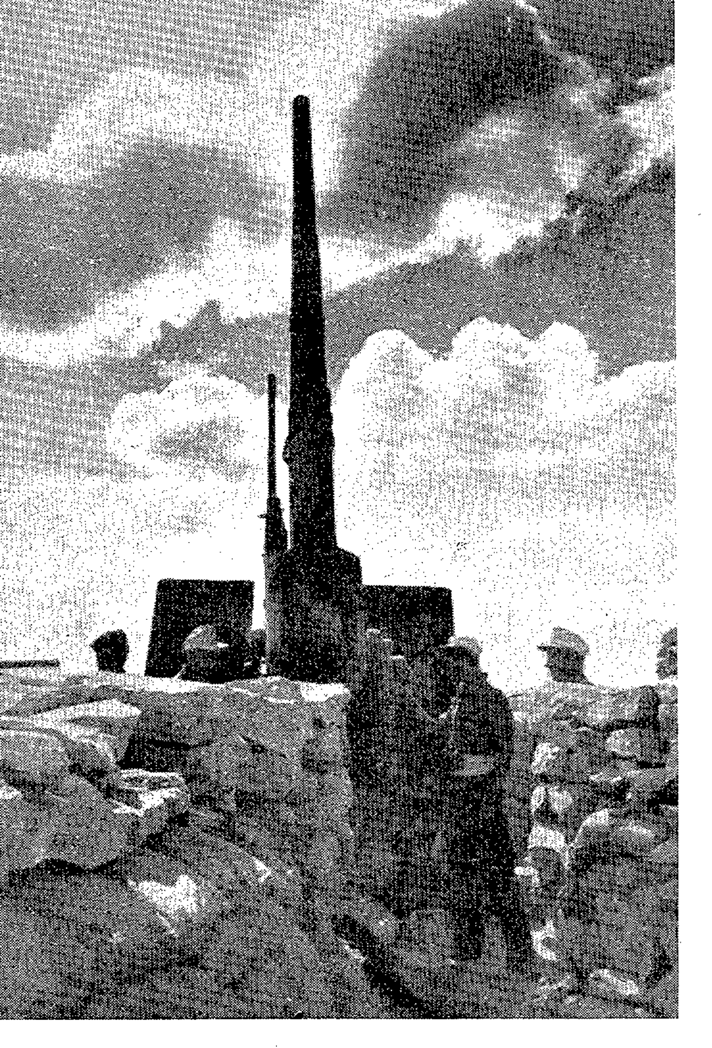
A pesar de que alguna catapulta llegó a disparar balas redondas de cien kilos, con alcance eficaz de 400 metros, y las ballestas disparaban dardos de varios kilos, la infantería conservó hasta el final de la Edad Antigua el cetro de las batallas.

El caballero arrebata la corona al infante.

La Edad Media trae consigo grandes transformaciones en el Arte Militar. Desde su comienzo la Infantería cede a la Caballería el papel primero en los campos de batalla, para recuperarlo al surgir la invención de la pólvora. Como había de acontecer un milenio más tarde con el tanque, el caballero medieval, elemento blindado de los ejércitos, toma para sí el puesto principal en el combate y en la batalla; "poner una pica en Flandes" significaba reforzar la potencia de aquellas tropas, no así el envío de un pelotón de peones o infantes.

No habían, en realidad, aparecido armas nuevas de defensa; y consideradas individualmente, la coraza y la espada habían avanzado con cierto sincronismo; pero considerando el problema genérico de la ofensiva y la defensiva, hay que reconocer que ésta se encontró favorecida y atravesó el mejor período de su historia: la coraza resistía a la espada y a la lanza, y el castillo a las catapultas, ballestones y demás ingenios.

La batalla del Guadalete significó, técnica y cronológicamente, el tránsito entre las dos Edades. Sabemos que en ella se usaron pequeños escudos ovalados, armaduras, jabalinas, espadas pesadas, arcos, ballestas y catapultas. La batalla se riñó entre dos infanterías, con tímida intervención de la caballería cristiana, que llevaba riendas y cabezada, pero no estribos, lo que constituyó



durante bastante tiempo una debilidad de la caballería, falta de apoyo y fácilmente desarzonable.

Tanto o más que en la lucha campal, prevaleció en esta época la defensiva, en la de sitio o plaza. El castillo, edificado en la cúspide de un peñasco, circundado por ancho foso, a veces inundado, con gruesas murallas y sólidas poternas; con almenas, aspilleras, matacanes, caponeras y torreones, era invulnerable, no sólo a la infantería, sino a las catapultas y ballestas, así como al ariete y a los artificios móviles de asalto que se fueron empleando. Había de inventarse la pólvora, para que se hiciera verdad el aforismo: "Plaza sitiada, plaza tomada."

Esta prevalencia de la defensiva sobre la ofensiva debe entenderse sólo en lo relativo al combate técnico; no en lo referente a la Estrategia y a la Táctica. Durante los ocho siglos que duró el Medievo se desarrollaron grandes avances ofensivos a la par que se libraron grandes batallas, con maniobras ofensivas, que no tengo necesidad de recordar aquí.

El caballero medieval, tomado como arma completa, fué el precursor de otras armas más complejas, en las que se combinaron las armas ofensivas y defensivas, como el acorazado naval y el carro blindado.

Invención de la pólvora. — La Infantería recobra el cetro de las batallas.

El tránsito del Medievo a la Edad Moderna debióse a varias concausas: a la concurrencia contemporánea de varios acontecimientos e invenciones de los que fueron los más influyentes: el descubrimiento de la Imprenta, la caída de Bizancio, el término de la Reconquista española, la disolución del Sacro Romano Imperio, el descubrimiento de América, la desaparición simultánea del feudalismo y de la Caballería y la invención de la pólvora.

Este último invento fué el más revolucionario: comenzó por dar el golpe mortal a la Caballería y al feudalismo, por la aparición del arma de fuego; que al crearse los ejércitos permanentes, fortifica a las monarquías y facilita la formación de fuertes nacionalidades.

La Infantería recobra su perdido puesto principal en la batalla, y la ofensiva vuelve a prevalecer sobre la defensiva. La armadura, resistente a la pica, a la espada y a la flecha, es vulnerable a la bala de fusil y de cañón, y la Caballería en sus cargas ha de atravesar un mortífero espacio, intensamente batido por el fuego de la Infantería. En Rocroy, el tiro combinado de cañón y fusil deshace a la mejor tropa de aquella época, forzada a la defensiva táctica, por las circunstancias.

La mina, por su parte, ha vencido al castillo, que se ve obligado a rendirse ante el caballeroso anuncio del sitiador de que ha cargado y cebado una mina bajo la fortaleza. Sólo la fortificación de campaña sigue conservando su rango.

La Artillería, cuya importancia crece de día en día, intenta, sin éxito, arrebatar el cetro a la Infantería. Esta se defiende hasta las batallas de Sadowa y Sedán; hasta

ese momento es el infante quien gana las batallas y decide las guerras.

A partir de la guerra francoprusiana de 1870, parece darse la paradoja de que es el progreso de la técnica armera el que paraliza y esteriliza las ofensivas. El que en la primera Gran Guerra hace que se entierren las tropas en profundas trincheras y refugios; si quieren evitar los ríos de sangre que corren cada vez que uno u otro de los beligerantes intenta romper el frente adversario y avanzar por la brecha abierta. Excusado es decir que la Caballería, como arma, va desapareciendo de los campos de batalla, defendiendo su precaria existencia con su magnífico espíritu.

La paradoja antes expuesta es semejante a lo que ocurre en la esgrima: el florete, el sable y la espada son armas a la par ofensivas y defensivas, que a medida que se perfeccionan o son manejadas con mayor destreza, aumentan su valor defensivo.

La Artillería y la Infantería, cosoberanas.

Al estallar en 1914 la primera Gran Guerra, las armas de fuego han logrado señalado progreso en alcance, precisión, velocidad inicial, ritmo de tiro y rasancia de trayectorias; las Escuelas de Guerra francesa y alemana preconizan ambas la maniobra ofensiva, confiando en que la impetuosidad de la acción reducirá considerablemente la eficacia de las armas y medios de la defensa. Con esta concepción estratégica irrumpe el Ejército alemán por Bélgica, cuyas fortificaciones toma en pocos días, y avanza por territorio francés hasta el Marne. La Infantería ha podido realizar una maniobra arrolladora, gracias al apoyo que ha recibido en todo momento de su Artillería de Campaña, de pequeño y de medio calibres.

Las buenas condiciones para la defensiva táctica de la línea fluvial del Marne, bien utilizada por el talento militar de Joffre, paran en seco el avance germano; la ofensiva sufre un largo eclipse en el frente occidental, que se estabiliza y se alarga hasta el mar, en ininterrumpida línea de trincheras. Varios intentos de reanudar la guerra de movimientos—alguno de los cuales, como el de Nivelle, está a punto de hacer perder la guerra a los aliados—fracasan, ocasionando al agresor pérdidas cuantiosas.

La defensiva recobra sus fueros, y la lucha se convierte en una guerra de desgaste, que sólo puede resolverse por la llegada de las tropas de refresco americanas. La Infantería, en ese período histórico, cede, o está a punto de ceder, la soberanía del campo de batalla a la Artillería, como había tenido que cedérsela tres siglos antes en la guerra naval.

Naturalmente, ni el Mando alemán ni el aliado se resignan a esta situación de inactividad, carente de acción resolutiva. Admirando el gran poder de la Artillería, intentan sucesivas roturas del frente; con intensa y larga preparación artillera unas veces, con una muy breve otras, todas fracasan a poco de penetrar la Infantería por las brechas que abrió el fuego artillero. Acuden entonces a nuevas armas que la Técnica les ofrece: el avión, el carro de combate y el gas asfixiante. A éste solo se debió algún éxito local episódico, sin efecto resolutivo; el avión y el carro no estaban aún maduros para dar su pleno rendimiento, que reservaban para la segunda gran guerra de 1939.

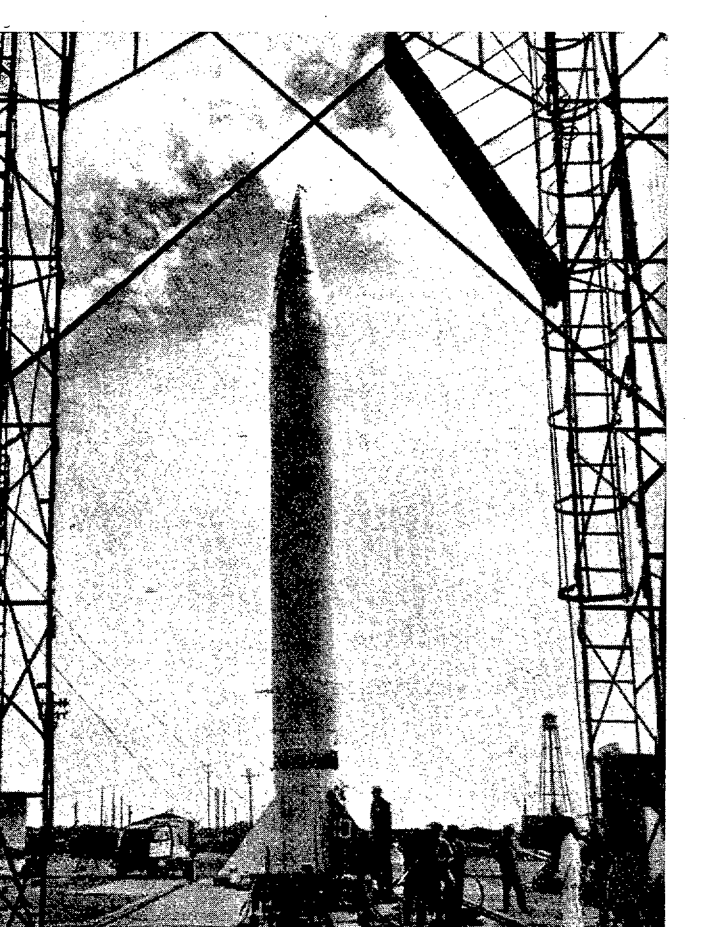


En el corto período de un lustro, la ofensiva, preconizada por ambos beligerantes, se apunta un gran triunfo inicial en los dos frentes de combate, para ceder pronto su puesto a la defensiva, que lo conserva algunos años. En el terreno de la Técnica, el cañón y la ametralladora conservan entrambos su importancia, sin dar todavía paso a nuevas armas; la fortificación conserva la suya multisecular.

Efímero reinado del carro de combate.—El avión, vencedor.

La segunda gran guerra se inaugura con dominio indiscutible del carro de combate. Se trata de una máquina de guerra, en la que se han combinado armónicamente el cañón y la coraza, tal como, algunos lustros antes, lo había realizado en el mar el acorazado. Se presenta como arma poderosa, especialmente apta para la ofensiva, que introduce cambios importantes en la Táctica; sobre todo si es apoyada desde el aire por la Aviación de acompañamiento.

Desde el comienzo de esta segunda gran guerra, el tanque da su pleno rendimiento, permitiendo emprender rápidos y profundos avances, desdeñando todo flanqueo. Así llegaron al mar las Divisiones blindadas germanas, en un avance rapidísimo, el año 1939, sin encontrar serios obstáculos a su marcha victoriosa y obligando a las tropas inglesas a reembarcar en Dunkerque, lo que pudo efectuarse sin pérdidas excesivas, gracias al apoyo de la Royal Air Force. Desde ese momento el avión se revela enemigo implacable del Arma blindada, presta a arrebatarle el cetro de las batallas.



Mientras, en todos los medios y teatros de operaciones aumentaba cada día la importancia del Arma Aérea, en las batallas terrestres el tanque conservaba el puesto de preferencia que había arrebatado a las Armas clásicas. Se repetía aquella situación del Medievo, en la que el caballero—elemento acorazado—tenía el papel principal en los combates; hoy es el carro el elemento blindado de los modernos ejércitos. La pólvora destronó al primero; el avión destronará al segundo.

Pero así como la Caballería no perdió de golpe su importancia, recurriendo incluso al recurso de los dragones—caballeros infantes—para adaptarse a las nuevas condiciones de lucha, así el carro no abdica de repente su importante papel en las maniobras y en los combates.

Es el tanque un arma que, apenas nacida, se ve rodeada de enemigo; los ingenieros siembran el terreno con campos de minas y defensas anticarros; la Artillería y la Infantería disponen de armas especiales antitanques; y en nuestra pasada guerra civil bastaron un bidón de esencia y una bomba de mano para inutilizar a un carro. Los tanques del enemigo son tambin enemigos idóneos.

Pero sobre todos estos enemigos destaca por su eficacia el avión; con sus bombas, sus cohetes y sus bombas de napalm. El pone fin al efímero reinado del carro de combate, que sólo ha durado cinco años; en contraste con los dos milenios que lleva, inalterable en su importancia, la fortificación de campaña.

No se entienda que suponemos próxima a desaparecer al Arma blindada. Son tan

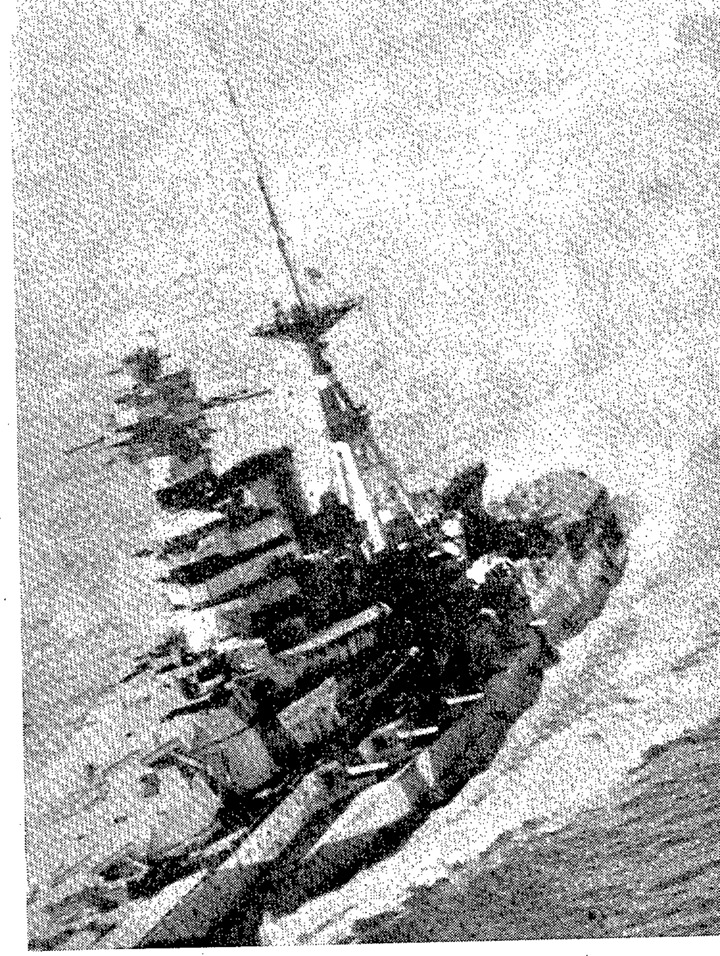
grandes las necesidades de la guerra y tan varias las circunstancias en que se desarrolla, que jamás un arma nueva destierra a las antiguas. La bayoneta y la bomba de mano han prestado buenos servicios en las guerras de Corea e Indochina; y que el carro conserva aún importancia pruébalo el gran número de Divisiones blindadas que hay desplegadas hoy, a uno y otro lado del "telón de acero".

Constituye costumbre inveterada el dar por fracasadas las armas existentes cada vez que surge una nueva invención, que revoluciona el Arte de la Guerra. No es, pues, extraño que también hoy pronostiquen algunos para fecha próxima, no sólo la desaparición de la artillería blindada, sino de toda la Artillería. La reflexión serena nos hará ver que no parece probable que tal cosa ocurra; mientras subsistan los combates terrestres, se necesitarán armas de gran alcance para cubrir de explosiones zonas extensas de terreno. No se olvide que existen hoy piezas—cañones y obuses—que disparan proyectiles atómicos de tan gran poder destructor como las bombas arrojadas sobre Iroshima y Nagasaki.

Es verdad que la Artillería es muy vulnerable a la Aviación, que la descubre, a pesar del enmascaramiento, o la buscan sus bombas de cabeza autodirigida radar, y que se han quedado cortos sus alcances. Es verdad también que por esta última razón los cañones de los acorazados han cedido al avión su misión específica, perdiendo así su corona bélica: la hegemonía táctica que disfrutó durante casi dos siglos. Pero esto quiere decir que cambiarán los modos de empleo, pero las armas subsistirán.

Armas navales y armas aéreas.

La guerra naval debió comenzar fluvial y lacustre, ya que las primitivas civilizaciones nacieron en las márgenes de grandes ríos—Eufrates, Tigris, Nilo, Yang-Tse—o al borde de lagos —Baikal, Muerto, Araal—. Tal vez la primera acción, ejecutada sobre troncos de árboles huecos, tuviese por objetivo la conquista de un palafito. Eran éstos fortalezas insulares, pues aunque disponían



de un paso vadeable, en zig-zag, el trazado de éste sólo lo conocían los defensores. Al verlos invulnerables a los medios de guerra terrestres, el genio del Hombre inventó el barco, el arma específica naval, que tripularon guerreros armados. Hay que declarar que no han llegado hasta nosotros representaciones gráficas de tales acciones de guerra, ni tampoco descripciones de buques de tan remotas épocas; salvo la del Arca de Noé, cuya estructura y dimensiones nos ha conservado la Biblia.

El primer combate naval histórico fué la batalla de Salamina—2 de octubre del 480—, en la que tomaron parte birremes y trirremes: 366 los griegos y 805 los persas. La acción, victoriosa para los primeros, fué calificada de Maratón marítimo.

Vamos a excusarnos el estudio de la guerra naval en las Edades Antigua y Media, ya que hasta la invención de la pólvora el buque de guerra no era un arma, sino un medio flotante al servicio de las tropas de tierra, con sus armas específicas. El buque sólo contaba con un arma propia: el espolón, ni muy usado ni muy eficaz. Para su

defensa propia sólo contaba con su velocidad y su agilidad de maniobra.

Naturalmente, la Infantería, única tropa armada, a bordo, reinaba soberana. Se trataba, ya lo hemos dicho, de la terrestre, no de la Infantería de Marina; Arma nacida el siglo XVIII, que—tuvo efímero reinado, pues pronto la Artillería naval recabó para sí el cetro de los mares, relegándola a servicios secundarios a bordo y sólo lucidos en las acciones de desembarco.

El arma de fuego produjo una verdadera revolución en la guerra naval. Hasta entonces no contaban las escuadras con Almirantes; eran mandadas por Generales del Ejército o nobles—don Juan de Austria, el duque de Medina Sidonia—. Ni siquiera se había conseguido la unidad de mando dentro de los barcos—salvo en los piratas y en los corsarios—. En los de guerra existían un jefe militar y otro técnico—el caíd y el raís, de los musulmanes—. Todo esto terminó al aparecer el buque artillado.



En los trirremes de Salamina encontrábase ya en embrión la idea del moderno acorazado: ser el que da golpes más fuertes y el que mejor encaja los del adversario. Incluso llevaban para la segunda misión, colgados de sus bordas, escudos metálicos, destinados a anular el efecto de los dardos incendiarios. Los de los siglos XVII y XVIII—galeras, fragatas y navíos—no llevaban ya esa protección; pero sus espesos costados de gruesas tablas no podían ser perforados por las balas macizas de los cañones y carronadas; eran acorazados de madera.

Cuando la madera deja de ser eficaz, ante el aumento del poder perforante de los proyectiles, surge el acorazado metálico; la iniciativa del cual se atribuye a Napoleón I, que hace construir tres baterías flotantes. El acorazado *Gloire,* francés; el *Warren,* inglés, y el *Monitor,* americano, son las versiones inmediatas de aquellas tres baterías flotantes. El *Bellorophon,* inglés—1864—,

es el primer buque de cintura completa blindada y casamatas. El *Dreadnought* —1875—dispone ya de torres giratorias y de cubierta protectora. Nace oportunamente, en un momento crítico para la coraza, a la que el cañón está a punto de arrebatar la supremacía técnico-militar.

Un nuevo enemigo, el torpedo, obliga a reforzar las corazas, a aumentar la artillería de calibre medio, a rodearse de redes para la protección directa y de torpederos para la indirecta. El proceso de síntesis que culminó en el acorazado se ha demostrado reversible, la ofensa y la defensa se han desdoblado, separándose; aun ha de alcanzar un grado superior en el portaviones, desprovisto totalmente de defensas.

El submarino viene a agravar la crisis del acorazado, que fué rey absoluto de los mares hasta la batalla de Jutlandia, en que 35 *dreadnoughts* ingleses se enfrentaron con 21 alemanes. Hay que reforzar las redes; acudir a bulges, cortinas hidrodinámicas y a otros recursos; aun así, el *Royal Oack*, inglés, se hunde al recibir el tercer impacto; el *Bismarck*, alemán, resiste cinco.

El panorama acaba de ensombrecerse por el poderoso enemigo aéreo, que obliga a reforzar el blindaje de las cubiertas y a rodear al acorazado por buques sutiles antiaéreos. Todo esto no es suficiente; se hace necesario protegerle con una sombrilla aérea; y esta necesidad da nacimiento al portaviones, que surge como auxiliar del buque de línea, pero que pronto se hace independiente, convirtiéndose en arma ofensiva autónoma que acapara toda la acción ofensiva de las escuadras.

El portaviones, sin coraza ni armamento defensivo, rápido, para eludir el combate, lleva a bordo hasta un centenar de aviones y cubica hasta 45.000 toneladas. Ocupa el puesto de honor en la guerra naval.

La corta vida del Arma Aérea carece aún de historia. Al comenzar la primera gran guerra en 1914, los aviadores enemigos, al cruzarse, saludábanse con la mano; poco después disparaban sus carabinas, las que pronto fueron sustituídas por ametralladoras que, sincronizadas con la hélice, disparaban a través del círculo de giro de ésta. Por fin, en los dos últimos años de la contienda, funcionó la Aviación de caza como nueva arma de combate.

El bombardeo se usó con timidez al principio de la guerra—los españoles habíamos inaugurado ya en Marruecos esta nueva modalidad de actuación aérea; el gran bombardeo lo confiaron los alemanes a los dirigibles zeppelines, los que por su vulnerabilidad hubieron de sufrir duras pérdidas.

En la segunda gran guerra la Aviación actuó intensa y eficazmente desde sus comienzos. En la batalla de Inglaterra—1939—la caza, arma defensiva táctica, superó al bombardeo, arma ofensiva. Muchas unidades de esta especialidad se refugiaron en la noche; otras siguieron actuando de día, con protección de cazas propios. Al final, la Aviación de bombardeo aliada ejercía en el aire plena supremacía.

Desde entonces, las velocidades supersónicas y la navegación estratosférica han variado radicalmente las condiciones de la lucha aérea, a la par que la potencia de las bombas se ha multiplicado por mil. El Arma Aérea se ha proclamado reina de las batallas, y contrarrestar sus efectos será muy difícil hasta que se perfeccionen ciertos ingenios antiaéreos, aun en fase de experimentación.

El confuso momento actual.

En las páginas anteriores quedó trazado sucinto bosquejo del ciclo progresivo de las diferentes armas; de sus trayectorias sinusoidales, con retardo de fase, en general, de las defensivas, con respecto a las ofensivas. Vimos también que el cetro de la guerra lo empuñó la Infantería por dos largos períodos de diez y de cuatro siglos, separados por otro de ocho, en el que la Caballería fué reina de las batallas. Ultimamente reinaron también, por cortos períodos, la Artillería y el carro de combate.

En el mar, el trirreme, la galera, el navío, el acorazado y el portaviones fueron émulos sucesivos de Neptuno. La Infantería fué, por muchos siglos, única arma embarcada, pero hace tres centurias fué suplantada por la Artillería.

Hoy el avión reina, soberano indiscutible, en la Tierra, en la mar y el aire, por ser el arma de mayor alcance, mayor movilidad y máxima potencia agresiva. Redujo considerablemente la importancia del tanque y se incautó de las misiones ofensivas en las escuadras; haciendo pasar el cetro de la guerra del acorazado al portaviones.

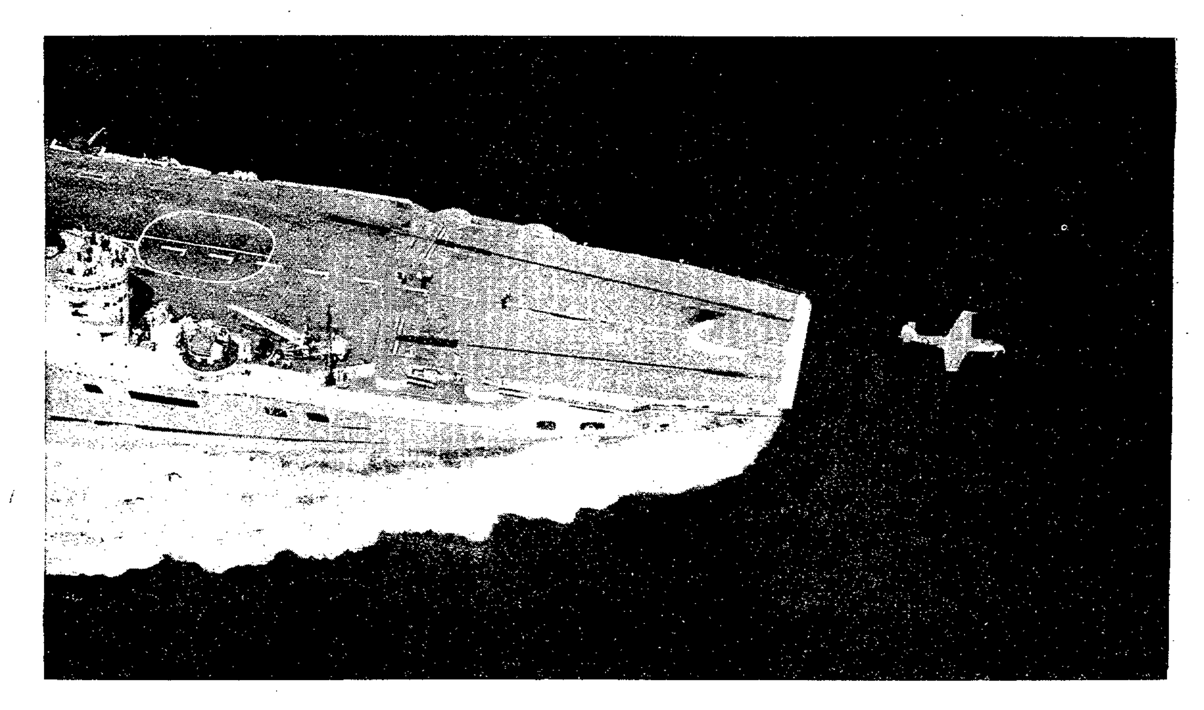
También redujo el papel del submarino. Su acción conjunta con el radar y el navegar los barcos en convoyes, pusieron al submarino en trance de crisis; de la que sólo podrá salir si a los tipos con propulsión atómica se les recubre el casco con un barniz que absorba y no refleje las ondas del radar. Aun así no parece probable vuelva a tener la importancia que alcanzó por los años 1916 y 1917, en que estuvo a punto de decidir la guerra.

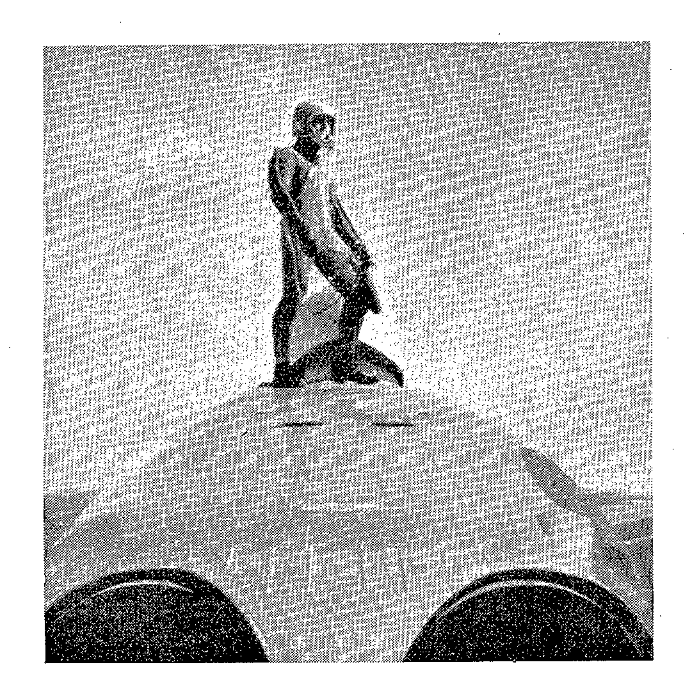
¿Durará mucho este reinado absoluto del Arma Aérea, o estará condenado a ser pasajero, como otros que le precedieron? Difícil augurio. Es posible que los medios de defensa se perfeccionen, hasta hacer que la empresa de bombardear un objetivo enemigo sea tan suicida como la de los kamikaces japoneses y haya que confiarla a ingenios dirigidos, o a aviones no tripulados. No dejarán por ello de ser armas aéreas; es el aeroplano un conjunto de varios elementos esenciales, entre los que figura la tripulación; y de la misma manera que existen aviones sin motor, sin cola, sin hélices, sin perder, por eso su nombre genérico; así pueden existir aviones sin piloto, como se les sigue llamando.

No es extraño que el arte de la guerra esté atravesando un momento de incertidumbre, dada la trascendencia del flamante invento desintegrador del átomo. La bomba de uranio, y en mucho mayor grado la de hidrógeno, son de tan terribles efectos, que han de revolucionar la guerra en muchas de sus modalidades. Sólo ellas cuentan hoy para otorgar rango de gran potencia en el ámbito internacional.

En estrecha unión, con el Arma Aérea hoy; mañana, tal vez, con la Cibernética o Automática, constituye un formidable medio de agresión, capaz de resolver una guerra en breve tiempo, de asolar un país y de ocasionar numerosas bajas en su población, sin distinguir entre la combatiente y la pasiva; entre militares y civiles; entre hombres, mujeres y niños.

¿Será posible que la Humanidad reflexione acerca de estos terribles efectos y renuncie a utilizar en las guerras los explosivos atómicos? No sería discreto confiar demasiado en la prudencia del hombre, y menos en la de las naciones, que suelen moverse por pasiones e intereses.





EL FUTURO INHUMANO

Por DARIO VECINO GARCIA

"El hombre debería ser la medida de todo. En cambio, no es sino un extraño en el mundo que él mismo ha creado."

ALEXIS CARREL

(Artículo premiado en el "XI Concurso de Artículos de Nuestra Señora de Loreto.")

El hombre, la medida, el mundo! Palabras cargadas de sentido y de evidente trascendencia que nos llevan a una transposición icaria de no menor densidad: el aviador, la medida, el aire y las alas poderosas que lo rasgan, su mundo, en fin.

No ha variado la palabra central: no varía la férrea y armoniosa disciplina—medida—que integra al hombre en el mundo; al aviador en su particular mundo del aire.

Hablar de aviación es hablar de un presente dinámico, casi de un futuro. Tenemos ya el futuro en las manos: en el presente tenemos prefigurado el futuro, como lo tenían los arúspices romanos cuando vaticinaban el porvenir en el presente vivo de las vísceras sangrantes, en el ara de los sacrificios.

El hombre—porque Dios lo ha permitido así—ha creado un nuevo mundo con sus manos: el mundo del aire. Pues bien, se nos ocurre examinar el presente y el futuro de este reciente mundo. Veamos si el hombre es un extraño en él, o si está en camino de serlo. Pensemos si la obra del hombre está a su medida, o si es desmesurada. Roguemos, finalmente, para que el hombre conserve divinamente su medida, un poco debajo de los ángeles.

En la Grecia clásica existía el temor a un extraño pecado, a algo que la sobriedad española también considera instintivamente como tal: la "Hubris", la desmesura, la falta de medida. ¿Habremos incurrido en él?

* * *

Hemos de hablar de la aviación de guerra, pues es Belona quien da filo a las herramientas. Y el futuro de la aviación entera—por dicha causa—puede estudiarse en el presente de los prototipos militares, siempre los primeros en adoptar los incesantes perfeccionamientos que el afán del investigador idea, y el esfuerzo de los pilotos logra. A ello vamos.

No es extraño que el hombre consiguiera volar, después de haberlo soñado durante siglos. Es decir, que lograra una máquina que le permitiera volar. A ello ha contribuído nuestra conformación espiritual, con nuestra avidez para la claridad de las ciencias naturales, y el anhelo fáustico del perfeccionamiento continuado.

Se llegó así a una primera etapa en el desarrollo de la aviación. Una etapa inicial, primitiva, de la que pueden dar fe algunos supervivientes, y que las nuevas generaciones pueden intuir a través de algunos de los más sencillos aviones que ahora vuelan. Recordemos la primera guerra mundial y sus aviones. Eran pequeños—en general—, lentos, con motores de poca potencia e instrumentos escasos y rudimentarios. Prescindamos por ahora de las armas, y comparemos: un Sopwith "Pup" de entonces no está muy lejano de una Tiger "Moth" de hoy, tan conocida.

¿Qué representaban aquellas máquinas? Algo evidente: medios para que el hombre pudiera volar. Nada más, ¡y nada menos! Claro que luego vino la guerra, y el volar se convirtió en medio de combatir; pero éste es otro cuento. ¡Volar! ¡Cambiar la Tierra por el cielo, abriendo las mariposas de los motores, y girar en el aire, con las alas brillantes en el glorioso sol!

Sí, eran unos días felices y libres de cuidados, en los que, cuando un nuevo tipo de avión llegaba a un campo, podía su piloto dirigirse a otro cualquiera, invitándole: ¿Quieres probarlo?

El aviador hubo de adaptarse al aire: todos sus reflejos ancestrales estaban ligados a la Tierra, y aquello era algo nuevo, pero no demasiado difícil. Recordemos al pasar el caso de Giuseppe Bellanca, que empezó su carrera de constructor fabricando artesanamente un avión propio en el que seguidamente aprendió a pilotar. El solo.

Porque el avión era entonces una máquina eminentemente sencilla, y el vuelo algo natural en cuanto el piloto había logrado crear en sí los reflejos necesarios. Volar por el sentido de los pantalones no era sólo una frase. ¡Y qué dificultades han tenido algunos "manitas" instintivos al pasar a contender con "el bastón y la bolita"!

Con el tiempo—rápido tiempo—se llegó a un "standard" en el que las cosas empezaban a cambiar. Hemos dado un salto significativo, y llegamos con él a la segunda guerra mundial. El salpicadero se ha llenado de instrumentos nuevos, los aviones pesan más, son más rápidos y poderosos. El piloto ha cambiado bastante su equipo: necesita calefacción y oxígeno—pues vuela muy alto—y no le basta el simple equipo de motorista de sus predecesores.

Recordemos a St. Exupéry, cuando nos lo contaba así: "Soy el que controla la brújula para mantener los 313 grados. Quien reglamenta el paso de las hélices y la calefacción del aceite... Soy un organismo extendido en el avión. El avión fabrica mi bienestar cuando doy vuelta a tal botón, que calienta progresivamente mis ropas y mi oxígeno... Y el avión es quien me alimenta... En cuanto a mi peso, se ha distribuído sobre puntos de apoyo. Mi triple espesor de trajes superpuestos, mi pesado paracaídas dorsal, pesan contra el asiento. Mis enormes botas reposan sobre el balancín. Mis manos, con sus guantes gruesos y tiesos, tan torpes en tierra, maniobran el volante con facilidad..."

Aquí todo ha cambiado: el piloto sirve al avión, y el avión sirve al piloto. Se ha llegado a un intercambio, o, mejor, a una simbiosis, casi a una unidad. La máquina y el hombre se complementan maravillosamente. Pero aún la máquina necesita al hombre; el avión nada es sin el piloto, que es su alma. Aún éste domina a la máquina, y la "siente" vivir con sus sentidos, como antes. Si el avión está a punto de entrar en pérdida, él sigue encontrando que el mando de alerones desaparece. Sigue notando un endurecimiento de los mandos cuando aumenta la velocidad, y un aflojamiento cuando va despacio. Y cuando sube rápidamente, el esfuerzo del motor puede llegar a parecerle el jadeo de su propio corazón.

* * *

Pero el hombre es incapaz de detenerse. Se ha querido cada vez más velocidad, más altura, más potencia disponible, en fin. El aviador ya no está tan a gusto: ha necesitado del auxilio del oxígeno, lo mismo que su motor ha necesitado el compresor. Por otra parte, las aceleraciones fuertes le producen más graves efectos que a su máquina, a la que no le afectan normalmente. ¿Qué ocurre aquí? "Algo huele a podrido

en Dinamarca." El "Stuka" trabaja casi automáticamente, mientras su piloto sufre trastornos, no por transitorios y previstos menos graves. Cuando los "raids" de bombardeo a larga distancia, el piloto se confía durante la mayor parte del trayecto al piloto automático...

Todo se va complicando. ¡Qué diferencia de un motor radial primitivo a los últimos de doble estrella! Han nacido una serie de cosas nuevas: sistemas hidráulicos, electrónicos, etc., etc., ¿Y las armas? ¿Qué va de la ametralladora que penosamente manejó Quenault a los sistemas de tiro a distancia de un B-29? Más o menos, lo que de las flechitas de metal de 1914 a la bomba de Hiroshima.

De pronto, una anténtica revolución: el motor de reacción. ¿Sencillez? Sí, pero no tanta como pudiera parecer. El avión ha alcanzado su mayoría de edad, y tiene muchas necesidades accesorias, porque puede hacer mucho, porque se le exige mucho. ¡Qué lejos los días en que el avión era una máquina que el hombre había construído para volar?

De todos modos, el final de la pasada guerra debió ser maravilloso para los aviadores—abstrayendo, claro está, el rigor de la circunstancia bélica—que empezaban a conocer las posibilidades de los reactores. Cuentan que al terminar Galland su primer vuelo a bordo de un Me-262, dijo: "Es como si un ángel nos empujara."

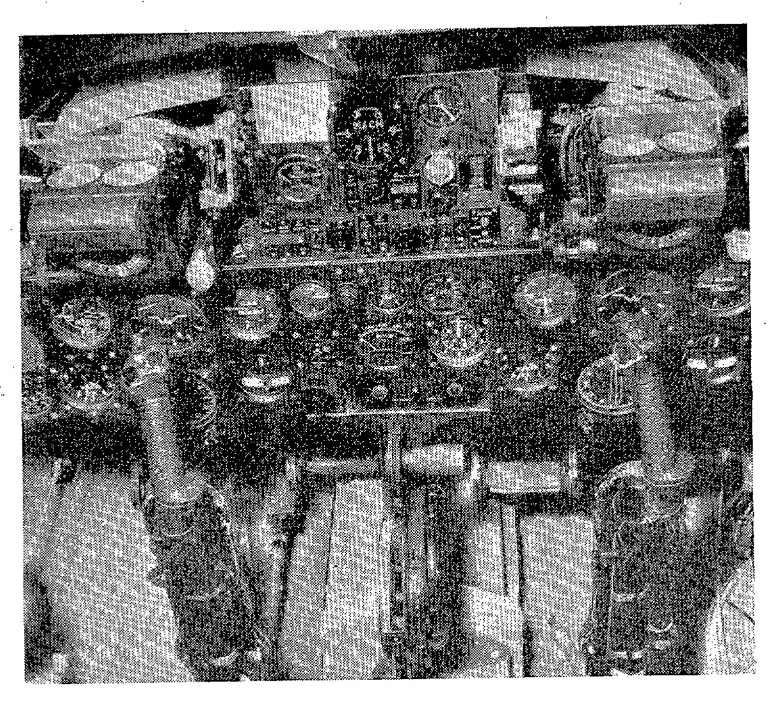
¿Un ángel...?

* * *

Y, ¿dónde estamos hoy?

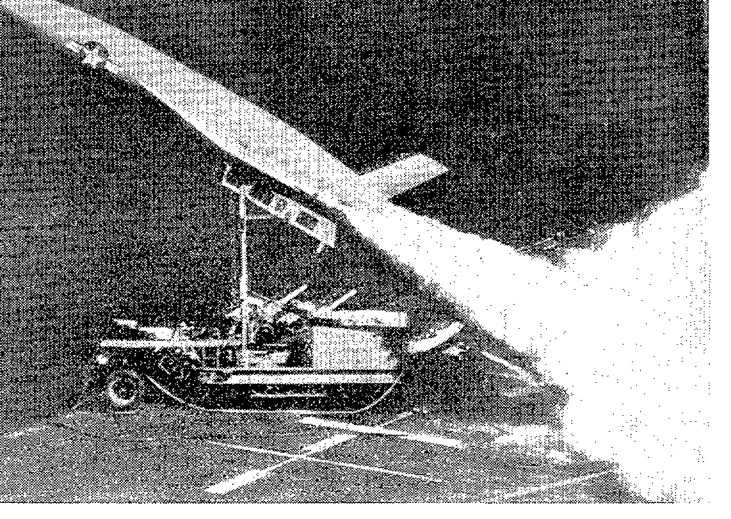
En alguna parte hemos visto un dibujo humorístico de una extraordinaria penetración. Se trataba de un avión modernísimo, potentemente armado, al que habían colocado tantos mecanismos..., que se habían olvidado de dejar sitio para el piloto.

Esto no es ninguna broma. Pensemos por un momento en un hecho *reciente*: el prototipo del último bombardero americano, el Boeing B-52, tenía una cabina en tándem similar a la de su antecesor, el B-47. A los aviones de serie se les ha dotado de un puesto de pilotaje con asientos lado a lado, como es usual en los aviones de línea. De esta disposición resulta un mayor espacio disponible, y un mayor contacto de la tripulación.



¿Qué significa ello? La razón viene de atrás, y podemos encontrarla analizando algo que hemos conocido en estos mismos días en que escribimos: acaba de volar un B-47 durante más de cuarenta y siete horas seguidas. Hace cosa de un año un reportaje ampliamente difundido nos habló de los vuelos de entrenamiento de ese avión. De él entresacamos unos párrafos acerca de sus tripulantes:

"... tienen en parte la apariencia de buzos de aguas profundas y en parte la de aviadores interplanetarios: llevan casco de acero con frente transparente, traje apretado de presión, mochila de supervivencia y paracaídas, y en el cuerpo una red irregular de alambres eléctricos y tubos... Bajo el techo caben justamente los asientos de acero del piloto y su copiloto, colocados uno tras otro. El navegante penetra arrastrándose y retorciéndose en un calabozo de la proa, sin



ventana y lleno de cosas, donde debe permanecer durante todo el vuelo... Los tres se aseguran con correas en sus asientos e insertan en los correspondientes enchufes los tubos de aire y oxígeno y los alambres eléctricos..."

¿Es esto ya una simbiosis...? No; el hombre es ya aquí una víctima subordinada a la máquina. Si en los vuelos normales de ese avión—unas quince horas—el reportaje hablaba—admitamos una exageración propagandística o populachera—de "tortura de intensidad creciente" refiriéndose a las molestias que la tripulación sufre, ¿nos hacemos cargo de lo que representan esas cuarenta y siete horas?

Y la soledad. Cada uno aislado, sin verse, sin otro contacto humano que las voces a través del intercomunicador...

Es difícil imaginar el esfuerzo que representan tales vuelos para un equipo, si a las molestias físicas más o menos acusadas se une la tensión moral de mantener en vuelo a enormes alturas una rugiente masa de metal. Y si añadimos en la eventualidad de la guerra la zozobra ante un ataque enemigo, que—de ser afortunado—puede determinar no ya las heridas y quemaduras tradicionales, sino la descompresión explosiva que deshaga brutalmente la carne y la sangre de los tripulantes, ¿qué hemos de decir?

La realidad es que únicamente el valor moral, la increíble flexibilidad de la persona humana, puede haberlo hecho llegar hasta el punto en que estamos. Y no descartamos la posibilidad de que aún pueda llegar más lejos en su servicio sacrificado a la máquina. El anhelo de perfeccionamiento, la voluntad de llegar más lejos, no abandonan al hombre, aunque esta carrera cueste mucho. En las últimas semanas han muerto en este servicio Verdin y Welch, cuya notoriedad no necesitamos encomiar.

Se seguirá así, pues ello no es nada nuevo desde que Lilienthal murmuró aquello de "es necesario que haya víctimas".

De este espíritu tenemos muestras a cada instante. Quien haya tenido la paciencia de leer las sesiones dedicadas a la encuesta acerca de la catástrofe del "Comet", ha tenido ocasión de encontrar frases con todo el empaque de las más célebres acuñadas a lo largo de la Historia. Recordemos que un personaje que en la misma hubo de declarar vino a decir algo así:

"Sabíamos a dónde íbamos y lo que arriesgábamos. Hicimos lo que pudimos y la suerte fué adversa. Pero no creo que haya ningún inglés que nos lo reproche."

No respondemos de la literal exactitud de la frase, que hemos citado de memoria, pero ninguna duda nos cabe del espíritu. En efecto, creemos que ningún inglés le hubiera reprochado nada. Es más, creo que ningún humano le hubiera reprochado nada, pues el hombre es pródigo de su esfuerzo y de su sangre si se trata de conquistar algo nuevo que su mente ha entrevisto. Aunque haya sangre, sudor y lágrimas.

Y ya ha volado a casi 3.000 km. por hora —que son muchos metros por segundo, aunque esto parezca una perogrullada—y a una altura hace años inverosímil. Sí, el hombre puede hacer muchas cosas más.

Aunque, desde luego, pensamos que es posible que la cabina del prototipo B-52 fuera más eficaz, aerodinámicamente hablando, creemos que la del bombardero de serie será más eficaz psicológicamente—humanamente—hablando.

* * *

Volvamos a citar a Carrel:

"Los sabios no saben a dónde van... la ciencia no sigue plan alguno..., no está regida por el deseo de mejorar el estado de los seres humanos...; en general, los descubrimientos se desarrollan sin prevenir sus consecuencias..."

Sería demasiado fácil aplicar esta cita a los experimentos atómicos de la nueva edad que vivimos. No; ciñéndonos a la aviación nos bastará recordar algún hecho.

Por ejemplo, ¿recuerdan nuestros lectores el SOM-2, una maqueta volante de 1949? Se

trataba de un bombardero a reacción de líneas purísimas. Pero a estas líneas—y, naturalmente, a la preocupación aerodinámica subyacente—se había sacrificado la visibilidad en forma casi total. Había desaparecido la cabina característica, más o menos grande, y sólo quedaba un parabrisas minúsculo, eclipsable, que sólo funcionaría como tal en los breves momentos de despegue, la aproximación y el aterrizaje. Durante el resto del vuelo, el tal parabrisas retraído se adaptaba a la línea del fuselaje. La consecuencia era obvia, y la visibilidad del piloto en tales condiciones, prácticamente nula.

¿Que no era necesaria? ¿Que los instrumentos suplen con ventaja los sentidos del hombre...? Bien, no sabemos o no queremos saber la causa del abandono de tal prototipo, pero creemos que no ha sido otra que la justa venganza del hombre preterido.

Y por este camino, aún no sabemos hasta dónde se llegará. Hubo noticias no hace mucho de cierto avión ruso en el que la visión se ejercitaba únicamente a través de un periscopio. Como si el aéreo elemento luminoso fuera el turbio y proceloso mar de las angustiosas profundidades.

En realidad lo que ocurre es que la máquina está encontrando ya incómodo al hombre. Cualquier avión puede resistir esfuerzos que aniquilarían a su conductor. La "coexistencia"—emplearemos la palabra del momento—del avión con el piloto complica la ciega existencia del primero: le ha obligado a llevar una cabina, un asiento—lanzable aún, para mayor aumento de su complejidad—, un equipo de oxígeno, otro de presión, etc., etc., que aumentan su peso y sus necesidades de potencia en progresión geométrica. Hasta hace poco—hoy mismo—el piloto requería una cabina con aire acondicionado, con calefacción. A las velocidades, que ya se están tocando con las manos, rebasada ya la llamada barrera del sonido, el calor producido por la fricción del aire con la piel del avión planteará la necesidad de equipos de refrigeración...

Sin todo ello se simplificaría mucho la máquina: la potencia que pueden suministrar los motores — actuales y futuros — se aprovecharía mucho mejor. Sería posible tratar con un poco más de brutalidad a la máquina, y desaparecerían automáticamente muchas servidumbres de hoy.

De hecho, casi en ello estamos. La máquina casi se basta a sí misma. El radar, los pilotos automáticos, los sistemas automáticos de tiro—conectados con el radar de busca—hacen posible el avión sin piloto.

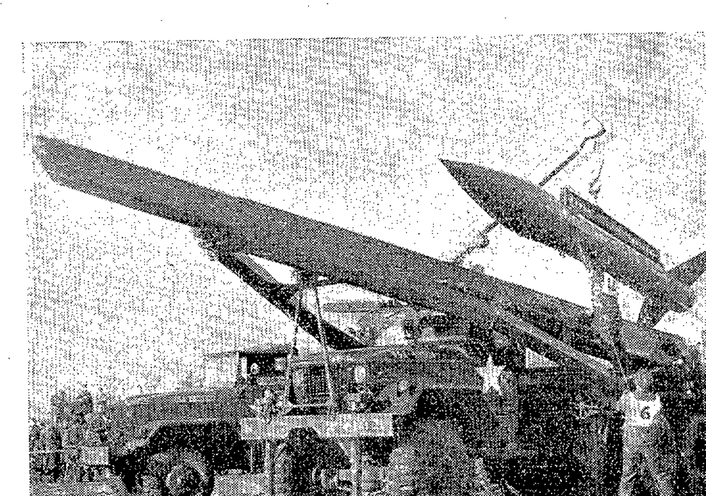
El primer paso — tosco, imperfecto — está dado. Se llama "Matador", se llama "Regulus", se llama "Nike"... Los últimos modelos de aviones pilotados—los cazas, que son la punta aguda del progreso—han sido proyectados para que el piloto sirva únicamente de "monitor". En el F-102, por ejemplo, habrá de ser bien escasa la misión del piloto. Hasta su propio aspecto revela ya la repugnancia al conductor: sin la excrecencia de la cabina, el avión sería una bala alada.

En Australia han hecho algo significativo: un mismo modelo de avión en dos versiones, una con piloto y otra sin él. El "Pika" y el "Jindivik" son hitos. Sobre todo por el hecho de que la versión que se ha de construir en serie es la que ha prescindido del hombre...

Sí; cualquier día los ingenieros proyectistas—que ahora toleran al piloto a regañadientes—se olvidarán de dejarle sitio al hombre, y la máquina subirá sola, volará sola, combatirá sola contra otras máquinas.

¿Que el piloto se rebela? ¡Es claro! Porque quien lo sacrifica todo tiene derecho a esperar algo. Aunque no sea más que mantener su precaria situación de ahora.

Porque el piloto de hoy ya no vuela, pues se limita a coordinar los movimientos de un bólido. El piloto ya ni siquiera "siente" los mandos, pues las enormes velocidades han hecho imposible que los maneje con sus míseras fuerzas humanas. Su inteligencia—la técnica—ha resuelto la dificultad creando servomotores que ayuden a sus fuerzas físicas.



Y, por cierto, la naturaleza humana ha tenido una pequeña venganza: la técnica ha tenido que crear dispositivos que den una "sensación artificial"—si cabe emplear esta expresión—de lo que consiguen los esfuerzos del piloto sobre los mandos ¡Cuánta complicación!

(Y mientras, los proyectiles dirigidos progresan paso a paso.)

Y así, Scott Crossfield, uno de los más "rápidos" aviadores del mundo, se ha sentido obligado a reivindicar su labor contra el mundo sin alma de la balística automotriz. Dicen que ha dicho:

"¿Dónde pueden ustedes encontrar otro servomecanismo que pese menos de 70 kilos, que sea tan adaptable y que pueda producirse a costo tan bajo, aun por trabajadores absolutamente inexpertos?

Pero considerar al hombre como un servomecanismo no pasa de ser una "boutade". Aunque bueno está que se mantenga al menos el humor. Hace cosa de un año, Su Alteza Real el Infante don Alfonso de Orleáns y Borbón—a quien le ha tocado vivir toda la historia del mundo del aire—dijo que en un porvenir lejano el papel de la aviación sería "pasar a segundo plano con buen humor cuando el arma principal sean los proyectiles dirigidos".

* * *

Quizá así, en ese futuro lejano e inhumano, se descubra de nuevo el vuelo: el vuelo a escala humana. Un día en el que los aviones se hagan para el hombre—como el sábado—en lugar de tratar de encontrar un lugar para el hombre en el avión. Un día en el que se vuelva a la mesura. Un día cualquiera en el que se descubra que una célula sencilla con un motor de hélice de 200 cv.—¡qué anacrónica parece hoy esta denominación de la potencia!—o con un turborreactor de 200 kilos de empuje es una máquina perfecta para volar...

Si es que el torvo mundo de los proyectiles dirigidos, sin alma, lo permite. Que Dios lo quiera.





Por JOSE R. DELIBES SETIEN
Capitán de Aviación.

Nacen estas consideraciones a la vista de una serie de trabajos y reflexiones sobre lo que son en la actualidad los diversos Poderes constitutivos del potencial bélico de una nación. Consideraciones totalmente personales, con pinceladas de doctrina, que, al no poder aspirar a hacer luz (lo que, por otra parte, no es necesario), se encaminan hacia la creación de un clima de mejor entendimiento.

Como explicación de las teorías expuestas en los trabajos a que al principio nos referíamos, quizá pudiera alegarse la fecha de las publicaciones: 1942, 1943, 1944. Sin embargo, cuesta trabajo creer que en el año 1944 hubiese algún militar en el mundo capaz de enfocar estos asuntos de la manera que se hace, cuando ya las campañas relámpago de Polonia, Francia y Rusia eran historia, cuando las ocupaciones de Noruega y Creta habían dicho lo suficiente sobre el nuevo y eficiente Poder, cuando la batalla del Atlántico se había ganado; el mismo año de la campaña de Italia y el desembarco de Normandía; y, sobre todo, ya casi consumada la guerra del Pacífico, donde la colaboración de toda clase de elementos, con miras a un *objetivo único* de facetas estratégicas y tácticas, alcanza su grado más alto.

¿Cuál es, cuál puede ser la razón de estos teóricos antagonismos entre elementos de una misma cadena?

Hemos de confesar nuestra más absoluta incompetencia para resolver esta cuestión.

Sir Herbert Richmon, Almirante de la Flota de Su Majestad británica, no puede ser tachado de ignorante. Por ello, cuando el 26 de noviembre de 1942 pronunció su discurso: "Concepto moderno del Poder Marítimo", sabía perfectamente por dónde habían de venirle los ataques a su moderno

concepto y toma él mismo la iniciativa. El fallo era de cimentación; el edificio era débil de base, y podía ser fácilmente derribado. En consecuencia, recién levantado procedió a apuntalarle. Y resuta que, siendo el edificio tan antiguo como la Marina misma, no tiene de moderno más que los puntales, es decir, la visión de "el último objetivo".

Nosotros partimos sentando una afirmación que nos guiará en todos los puntos que toquemos y que puede resumirse así: cuando se trata de enfocar el tipo de problemas de que hablamos, es totalmente indispensable partir de la base *objetivo final,* que si puede ser considerada de pasada en cuestión de *competencias,* nunca puede darse de lado cuando se trata de *conceptos.*

Creemos, por tanto, que es totalmente improcedente discutir el asunto desde un punto de vista unilateral. Las tres ruedas de un triciclo son necesarias para su marcha, aunque cualquiera de ellas, en un momento determinado, pueda desempeñar el papel director del mecanismo, obedeciendo a la voluntad del creador. Pero ni una de ellas, ni las tres formando un conjunto, son capaces por sí solas de desempeñar la función sin la presencia de unos elementos coordinadores, de unos medios de propulsión y transmisión, etc., etc.

Hablar de Poder Naval, Poder Aéreo o Poderío Militar Terrestre como elementos independientes que se prestan a la discusión sobre prioridades o importancia entre ellos, es tan descabellado como pretender que viva una planta tras de separar el tallo de la raiz y de las hojas. Porque, girando en torno al mismo símil, no son ramas de un tronco común, que puede prescindir de algunas de ellas sin grave deterioro; son tres partes funcionales que, actuando en el seno del conjunto, dan realidad existencial al ser.

Conseguir la victoria es el objetivo final a que nos referimos, único y exclusivo en todo conflicto armado. En él se encierra el profundo secreto de la existencia de los Ejércitos.

Conseguir la victoria se encuentra tan por encima de intereses o deseos particularistas que no es un objetivo militar, sino el objetivo nacional. Los particularismos son naturales y lógicos en las discusiones o peleas infantiles; pero cuando se trata de dar fuego a la mecha que hará explosionar ingenios atómicos (o de evitar que lo haga el enemigo), resulta lo suficientemente serio como para tratar de abarcar el todo en pro del establecimiento de una corriente de comprensión mutua y de una mayor estabilidad en el conjunto.

Luchar hasta el fin, con cuantos medios se hallen al alcance de la mano, en cuantos escenarios impongan las circunstancias, es el único medio conocido para conseguir la victoria. Y desgajándose de este hecho, escalonados en el tiempo, siguiendo el impulso arrollador de los descubrimientos humanos, nacen los tres Ejércitos.

Caín y Abel pelean junto a una cisterna usando como arma una quijada de asno. Primer combate terrestre.

Desconocemos el origen de los encuentros navales, pero imaginamos que, un día, el hombre descubrió la flotabilidad de los cuerpos y cargó de piedras su balsa primitiva para atacar al enemigo en el punto más vulnerable.

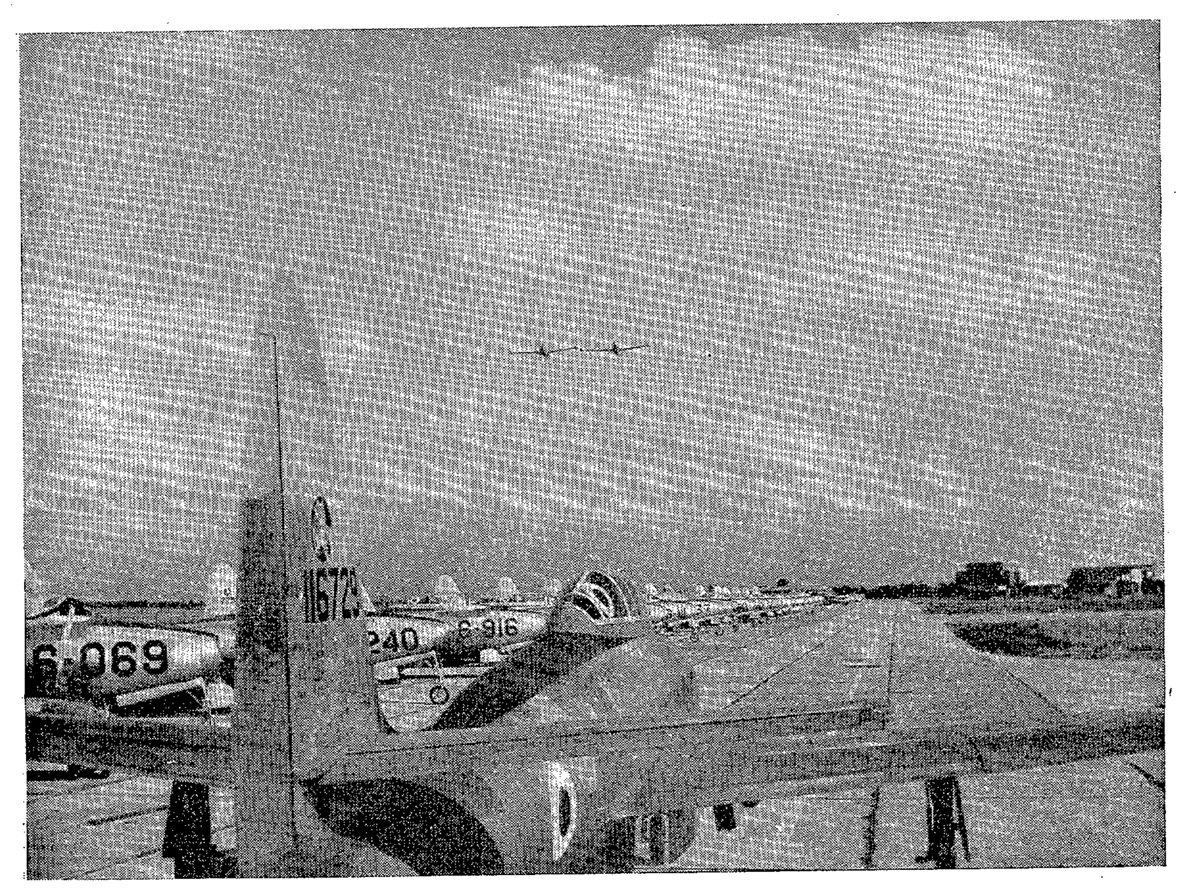
Y otro día, muchos siglos después, el primer proyectil arrojado desde una nave aérea dió entrada en el libro de la Historia a un nuevo camino apto para llevar al territorio enemigo la muerte y la destrucción.

No es necesario seguir la evolución de cada uno de estos descubrimientos para darse cuenta de que no es el objetivo, ni las armas empleadas, ni el color de los uniformes, lo que distingue un Ejército de los otros. La diferenciación estriba en algo de carácter tan elemental como eso, pero de significación mucho más clara: *El medio en que se desenvuelven.*

Tierra, Mar y Aire. Reducido a sus límites físicos: Sólido, líquido y gas. Así limitado, la distinción se simplifica y pasa de los dominios de la Física a los de la Mecánica, y de la diferenciación del *medio* a la diferenciación del *vehículo.*

De esta manera, siendo fundamentalmente la guerra lo mismo ahora que hace cincuenta, quinientos o cinco mil años, varía con la progresión de las armas. Se conserva en su integridad el objetivo final; varían Estrategia, Táctica y Logística en orden al descubrimiento y entrada en escena de nuevos elementos de combate. Y con la variación de las tres ramas del Arte Militar, se

introduce una profunda modificación—de forma, no de contenido—en los antiguos conceptos de Poderíos Militares (en razón de su independencia), que, al no haber sido



asimilados, han conducido a los extremismos particularistas que combatimos.

En la antigüedad, y al decir antigüedad no pretendemos remontarnos más allá de los orígenes de la Aviación, Poder Naval y Potencial Militar, tenían sus campos perfectamente diferenciados con vistas a la consecución del último objetivo. Sin embargo, también con relativa frecuencia se superponían ambos conceptos, ya que la conquista de bases navales por el Ejército terrestre redundaba en inmediato beneficio del Poder naval al referirse a uno de sus tres pilares fundamentales (Fuerza naval, Bases y Marina mercante). Por el contrario, el dominio de las comunicaciones marítimas conseguido por el Poder naval, podía suponer la asfixia económica del enemigo, o, en cualquier caso, una menor resistencia en tierra.

El avión supone un nuevo y poderoso elemento de lucha: La nave aérea, el vehículo capaz de sostenerse en el aire y desplazarse a través de él a gran velocidad; características ambas que introducirán una profunda modificación en la manera de hacer la guerra.

En resumidas cuentas, el avión es una nave exactamente igual que lo es el barco o el tanque, una *plataforma porta-armas*, creada con la misma finalidad absoluta, pero que, a diferencia del tanque que se desplaza sobre la tierra, y del barco que se desplaza sobre o bajo el mar (en el seno de un líquido), se mueve en el seno del aire con arreglo a unas técnicas propias totalmente ajenas a las correspondientes a los otros dos.

Ahora bien, el que coloquemos el avión a bordo de un barco para darle el *origen de rutas* precisado, no puede tener una mayor significación que el conseguir en tierra una base aérea más avanzada. El Poder Aé-

reo, es decir, la facultad y finalidad de hacer la guerra en el aire, no viene por eso disminuída, como no lo vendrá tampoco la del Poder naval que habrá desempeñado, en este caso, la misión de colocar las naves aéreas en posición de combatir contra un enemigo aéreo, naval o terrestre, lo que es diferente.

Y si pretendiéramos, como se ha pretendido y se pretende, considerarle como *origen de trayectorias* (concepto balístico). ¿Por qué pararse en el portaviones y no remontarse a la causa primera, a la superficie sólida, origen de trayectorias del buque? Si así lo hiciéramos podría también discutirse la existencia de un Poder naval.

Los antiguos conceptos mantienen, pues, su vigor. No se ven alterados por las novedades bélicas más que en el aspecto de utilización y valoración de sus elementos. Porque si PODER es *facultad* o *capacidad,* también es *jurisdicción* (en su significado superficial), y el considerar uno de los dos sentidos individualmente es dejar incompleta la idea, que necesita la simultaneidad de ambos.

Así, consideramos que al definir el Poder naval como:

"La facultad de conseguir la exclusiva de utilizar libremente el mar en su función de vía de comunicación"; no hacemos sino limitarnos a la primera de las dos acepciones, y se darían tantos casos paradójicos como Gibraltares existen en el mundo, totalmente vulnerables por tierra y con capacidad para impedir la navegación enemiga y asegurar la propia a través de gran parte de los mares.

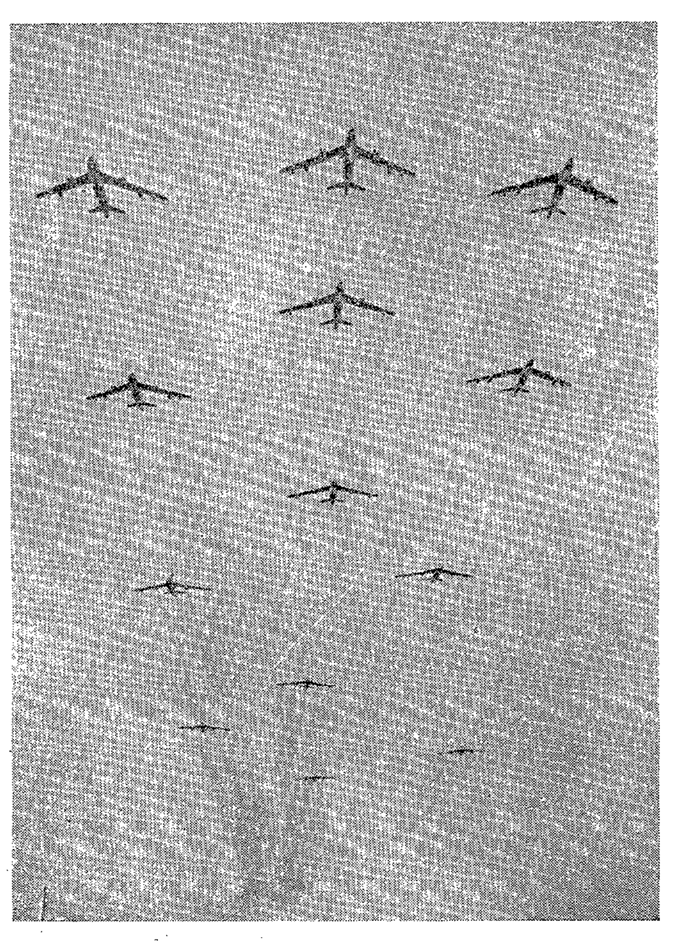
Con plena buena fe, que orienta estas líneas desde sus principios, creemos que es aquí donde radica el origen de polémicas y malos humores. La facultad de conseguir la exclusiva en la utilización de las comunicaciones marítimas, que nunca fué de la exclusiva potestad del Poder naval, ha pasado a depender en gran parte del Poder Aéreo. Y al no estar perfectamente determinado el concepto Poder naval, porque falta la idea base de jurisdicción, cree ver sus atribuciones disminuídas cuando, en realidad, sigue siendo lo que ha sido siempre y será mientras existan mares en la superficie de la Tierra. Y si por un lado se ve descargado de una pequeña responsabilidad, le han nacido otras acaso más importantes, de mayor trascendencia que la seguridad de un determinado convoy. Tal sería el colocar a las Fuerzas Aéreas—elemento constitutivo del Poder Aéreo como la Fuerza naval lo es del suyo—en condiciones de combatir en el medio que le es propio.

Supongamos el caso de una Fuerza Aérea cualquiera a la que se destina a operar en condiciones particulares—desde una plataforma flotante—y a la que por el hecho de esta especialización (que, por otra parte, no es de distinto grado que las demás), se le añade el determinativo "de la Marina", al tiempo que se viste a sus hombres con uniforme azul marino. ¿Han dejado estos hombres de ser aviadores? ¿Ha pasado la Fuerza Aérea a ser Fuerza naval y de formar parte del Poder Aéreo a constituir Poder naval? Evidentemente, no; porque de ser así cada caso, cada acción de guerra supondría una concepción distinta: En el ataque a tierra, la Fuerza naval podría ser considerada potencial terrestre: en la Defensa Antiaérea, Poder Aéreo.

¿Y los aviones? Realmente, los aviones resultarían un elemento híbrido de comodín y tonto de circo. Si despegan de un portaviones, Poder naval (en razón de su origen). En el combate contra las Fuerzas Aéreas enemigas, Poder Aéreo. En el ataque al suelo, Potencial Militar Terrestre (consecuencia del objetivo). Y como estas tres acciones pueden tener lugar sucesivamente para una misma Unidad Aérea, resulta claro que la diferenciación, independientemente del error de concepto que ello pueda representar, no puede hacerse en razón de la organización, ni en razón del objetivo, sino que, como ya hemos dejado sentado, puede y debe tenerse en cuenta únicamente el medio físico para moverse en el cual han sido creados.

Así lo entiende la Universidad del Aire americana cuando define el Poder Aéreo como "La capacidad aérea total de una nación, tanto presente como potencial." Entendemos que en ella están perfectamente señaladas las dos directrices que deben guiar al definidor y que pasamos a estudiar ligeramente:

1.ª *Facultad o capacidad.* — "Capacidad total de una nación, presente y potencial." Incluye en esta definición elementos o fuerzas combatientes, elementos de transportes, industrias y abastecimientos. Y presupone la existencia de unas bases o puntos de partida desde las cuales operarán elementos combatientes y de transporte.



La idea de facultad o capacidad es común a todos los Poderes Militares, porque común es también el objetivo final. Podríamos considerarlo como un calificativo pendiente de determinación, que es en realidad, y según nuestro modo de pensar, quien marcará la diferencia. Mucho más con los actuales modos de hacer la guerra en que los objetivos se diluyen, se confunden en un todo único e indivisible. Las operaciones a emprender tienen siempre un amplio carácter estratégico, del que se desciende al campo táctico solamente con motivos parciales de ejecución.

2.ª *Jurisdicción.* — Queda perfectamente determinada con la expresión "capacidad aérea". Capacidad para utilizar el aire no como vía de comunicación o para obtener la facultad de dominio de las comunicaciones por el aire, sino de modo más general, como escenario de combates y elemento que debe ser sometido a nuestra voluntad. Ideas todas que sólo a fuerza de buena voluntad y a presión pueden ser comprendidas en el concepto "vía de comunicación".

En "capacidad aérea" está encerrada la determinación que había quedado pendiente, y es, posiblemente, lo único que necesita ser cambiado al tratar de definir el resto de los Poderes Militares.

Serán, por tanto, elementos constitutivos del Poder Aéreo:

Las Fuerzas Aéreas, con sus tropas y Servicios (Ejército del Aire).

La Aviación Comercial y Privada.

Las Bases Aéreas.

Las industrias aeronáuticas. Y, en general, la riqueza y economía del país.

Nos fijaremos en el primero y tercero de estos puntos por ser los efectados por las discusiones entabladas.

El "Proyecto de instrucciones provisionales para el empleo de las Fuerzas Aéreas" del Ministerio del Aire español, en su capítulo I (Principios de doctrina), párrafo primero, define así la misión del Ejército del Aire:

"Como parte integrante de las fuerzas nacionales que actúan en la guerra con la finalidad común de derrotar a la nación o naciones enemigas, el Ejército del Aire tiene el cometido de destruir, mediante ataques aéreos, en la medida más completa posible, las fuerzas y medios militares y económicos que sirvan al enemigo para el mantenimiento de la lucha."

Y el "Reglamento provisional para el Régimen Interior de las Bases Aéreas y Aeródromos", dice en su artículo 1.º:

"Bajo el nombre de Base Aérea o Aeródromo se comprende el conjunto constituído por un campo o pista de vuelo y las instalaciones, servicios, edificaciones y personal destinados a hacer posible el vuelo de los aviones y la actuación de las Fuerzas Aéreas."

Basta leer con detenimiento la primera de estas transcripciones para darse cuenta del absurdo que representa considerar Poder naval a las Fuerzas Aéreas por el mero hecho de operar contra un objetivo naval (buque o Base naval). El proyecto de instrucciones citado reconoce la imposibilidad de establecer la diferencia en cuanto a los objetivos. En cambio, nos llena de satisfacción la clara visión del objetivo final y la perfecta distinción de Poderes en cuanto corresponde al medio.

La definición de Base Aérea o Aeródromo se presta al establecimiento de una polémica de signo contrario en torno al portaviones. Nos guardaremos mucho de caer en tal error y nos limitaremos a repetir lo ya tantas veces repetido: La Fuerza Aérea, como cualquier otra fuerza militar, no puede considerarse factor constitutivo de él en razón del objetivo o de la organización adoptada; ocupa un escalón superior, anterior a la organización y a la utilización, y solamente el medio físico en que ha de ser empleada puede proporcionar carácter discriminativo.

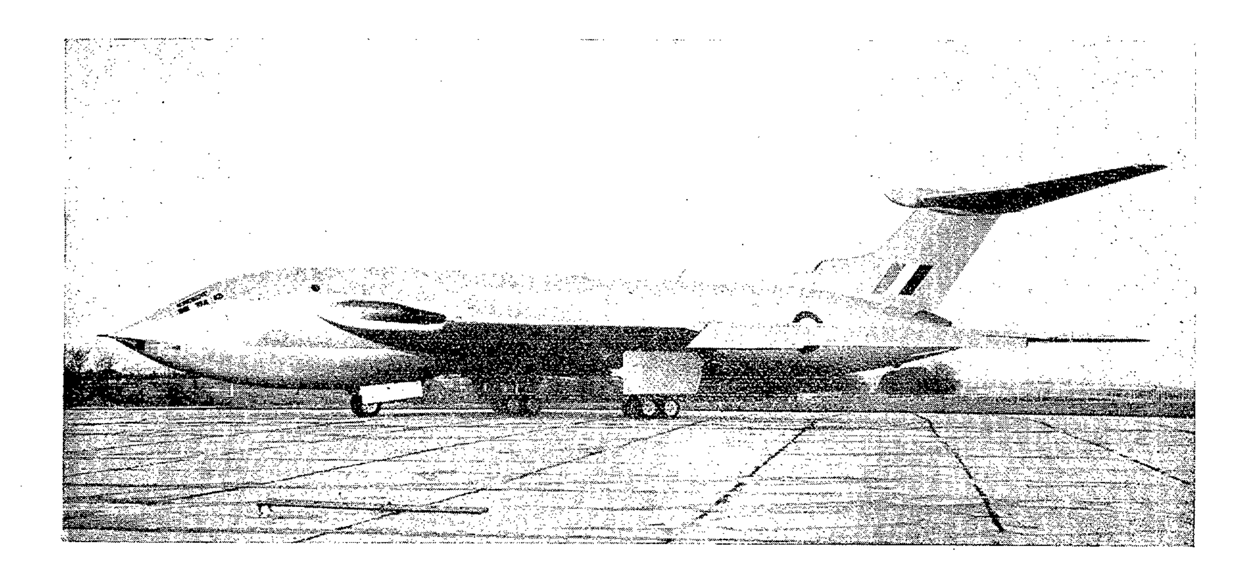
* * *

Intencionadamente nos hemos apartado de cuanto pudiera significar esferas de competencia. En realidad—sin que con ello queramos adentrarnos ahora en este campo—creemos que, en tal aspecto, el confusionismo ha de ir creciendo día a día. La razón es perfectamente perceptible. Los teatros de operaciones se extienden sin solución de continuidad por cielo, mar y tierra; las nuevas armas acortan por momentos la distancia entre unos y otros elementos. Estrategia y Táctica se unifican en la utilización de los tres Poderes, quienes, a su vez, necesitan con más fuerza de una colaboración absoluta.

Así las cosas, la meta final no sólo está a la vista, sino que prácticamente ha sido ganada: El Ejército Unico. Y pretender ignorarlo sólo acarrearía el quedar a merced de un enemigo más activo y menos impresionable por los convencionalismos.

Con independencia de la voluntad del hombre, y en algunos casos, a pesar de ella, el Ejército Unico es una realidad y el Mando Unico se presenta con una necesidad tan imperiosa, que el volverla la espalda es una actitud suicida.

Pero ello, ni es materia del presente artículo ni entra dentro de los límites de nuestra incumbencia. Si lo hemos tocado, es únicamente como una corroboración más de cuanto ha sido dicho.





Por JOSE MARIA JANSA GUARDIOLA
Meteorólogo.

Clasificación.

La tarea más importante que asume el meteorólogo en relación con la protección de la navegación aérea consiste en la preparación de *rutas.* Esta palabra ha sufrido una evolución curiosa: en su sentido original significaba sencillamente el camino geométrico descrito por una nave, pero al aplicarla a la aviación ha sido ampliado considerablemente su contenido, y hoy en día se entiende por *ruta* la descripción completa de los accidentes meteorológicos que va a encontrar un avión en su camino.

En los tiempos heroicos de la Aeronáutica, con vuelos de corta duración y bajo nivel, la preparación de rutas era esencialmente un problema de información, pero a medida que han ido aumentando la autonomía de los aparatos y las alturas de vuelo, alargándose en proporción la longitud de los recorridos y la duración de las etapas, ha sido necesaria una intervención cada vez más decidida de la técnica meteorológica. No aludimos a la velocidad, aunque a ella se refieren los mayores progresos, porque la velocidad no juega un papel primordial en este problema, y de ella nos ocuparemos después: las magnitudes fundamentales para la clasificación de las rutas son la *altura de vuelo* y la *duración del recorrido.* Por lo que se refiere a la *altura* pueden distinguirse rutas de baja y de alta cota, y rutas estratosféricas; por la duración del recorrido tenemos rutas cortas y rutas largas. Al aumentar la velocidad de crucero de los aviones, algunas rutas conceptuadas antes como *largas,* se consideran ahora como *cortas,* de acuerdo con el criterio de *duración* que prevalece, según lo dicho.

Entendemos por *rutas de baja cota* las que quedan totalmente por debajo del nivel de las nubes medias (de 3.000 a 4.000 metros); *rutas de alta cota,* las que exceden de esta altura (excepto en sus dos extremos, naturalmente) sin salir de la troposfera (de 8.000 a 12.000 metros); *rutas estratosféricas,* como el nombre lo indica, son las situadas por encima de la tropopausa.

Una *ruta* se califica de *corta* cuando su duración es inferior al intervalo sinóptico

fundamental (tres horas), y de *larga*, en caso contrario. Las *rutas cortas* requieren casi únicamente *información;* las *largas* requieren también *previsión.*

Como se ve, la clasificación adoptada por nosotros está fundada exclusivamente sobre base meteorológica y carece por completo de significación aplicada a cualquier otro orden de consideraciones.

Rutas cortas de baja cota.

Durante mucho tiempo las únicas rutas que se preparaban estaban destinadas a vuelos cortos y de baja cota. Hoy se usan todavía cuando se trata de avionetas o de aviones de transporte de poco techo en navegación, que podríamos llamar de *cabotaje,* como también en cierto número de misiones militares de tipo logístico.

Aunque parezca paradójico, estas rutas son las más difíciles; la pesadilla de los meteorólogos. Hay una razón muy sencilla, y es que la Meteorología de las capas bajas es la más intrincada e inexplicable; la atmósfera gana en simplicidad a medida que gana en altura; la casi totalidad de los fenómenos peligrosos están localizados en esas capas próximas al suelo. De aquí resulta el carácter especial de las rutas cortas de baja cota: no son más que una serie de avisos de peligro, comparables a los que suelen encontrarse al borde de las carreteras para ayuda de los conductores; la diferencia está en que los puntos peligrosos de una carretera son permanentes y los avisos pueden ser fijos, mientras que los peligros de una ruta aérea cambian de continuo, y con ellos los correspondientes avisos.

Vamos a pasar revista brevemente a los principales meteoros peligrosos para la seguridad del vuelo.

Frente tormentoso.—Un frente frío u ocluído y algunas veces también un frente cálido se manifiestan en forma de barrera nubosa densa y gigantesca, casi infranqueable para aeronaves ligeras. Las causas de peligro que allí pueden acumularse son: *corrientes descendentes* fuertes, *turbulencia* excesiva y *engelamiento.* En un corte transversal de la nube frontal, tal como se indica en la figura 1.ª, la distribución de estos peligros es la siguiente: las corrientes descendentes se encuentran siempre dentro de la masa fría, nunca dentro de la cálida, y forman ordinariamente dos sistemas más o menos independientes; el más peligroso aparece cerca de la base de la nube y en su borde más alejado del frente, es decir, si el avión vuela de la masa cálida hacia la fría encontrará esta corriente *después* de cruzar el frente; siendo casi vertical y relativamente estrecha, la velocidad puede

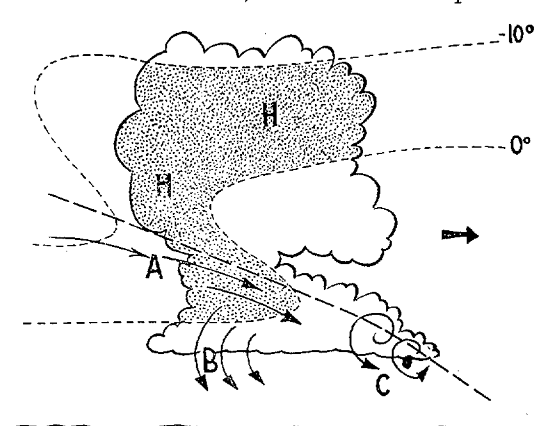


Fig. 1.—*Zonas de peligro en un Cb frontal (A = descendencia débil. B = = descendencia fuerte. C = turbulencia fuerte. HH = riesgo de engelamiento). La flecha indica el sentido del movimiento del frente.*

adquirir valores del orden de los 15 a 20 metros por segundo, y excepcionalmente todavía más; puede estar dividida en varios ramales y su intensidad total varía mucho según los casos. El segundo sistema se encuentra inmediatamente por debajo de la superficie frontal y su componente descendente depende de la velocidad de desplazamiento del conjunto, aumentando con ésta; en general esta corriente no es peligrosa, pero puede convertirse en tal en el caso de un frente frío rápido, es decir, que avanza más de prisa que la masa fría subsiguiente. Cuando la discontinuidad térmica es considerable (frentes muy activos), como suele ocurrir en invierno, la pérdida de sustentación provocada por las corrientes descendentes queda compensada en parte por el aumento de densidad al pasar de la masa cálida a la fría; por este motivo el cruce de un frente en este sentido es siempre más favorable que el cruce en sentido inverso. El segundo peligro es la *turbulencia;* como es sabido, este fenómeno es más propio de la capa de rozamiento que del aire libre; pero no falta nunca en las inmediaciones de una superficie frontal, la cual juega el papel de una superficie de fricción

muy activa; ordinariamente no suele alcanzar un grado peligroso, excepto en la parte delantera de la base de la nube, donde son frecuentes los remolinos de eje horizontal, que pueden comprometer seriamente el equilibrio longitudinal del aparato. Finalmente el peligro de *engelamiento,* localizado entre las isotermas de 0° y —10°, en el interior de la nube afecta a una considerable porción de su masa, variable en altura y espesor según las estaciones; como todas las isotermas experimentan una aguda inflexión al cruzar la superficie frontal, descendiendo de nivel dentro de la masa fría, la zona de peligro se encuentra siempre más baja en ésta que en la cálida. En resumen, casi todo el cuerpo de un cumulonimbus frontal ofrece peligros serios por una causa o por otra, y el único camino practicable a través del mismo, no exento de dificultades, pasa algo por encima de la isoterma de 0°, donde las corrientes descendentes son débiles, la turbulencia moderada y el engelamiento de breve duración.

Tormenta local (fig. 2.ª). — La estructura del cumulonimbus convectivo difiere en algunos rasgos importantes del cumulonimbus frontal, y en consecuencia la distribución de las zonas peligrosas también se aparta del esquema anterior. Es muy raro que una tormenta permanezca inmóvil en

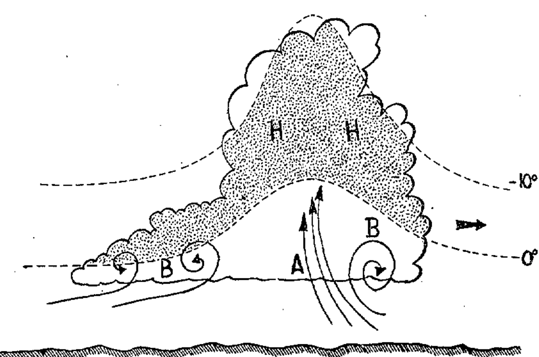


FIG. 2.—*Zonas de peligro en un Cb convectivo (A = ascendencia violenta. B = turbulencia fuerte. HH = riesgo de engelamiento). La flecha indica el sentido del movimiento de la nube.*

su lugar de origen, y su desplazamiento introduce el único elemento de disimetría. Las corrientes descendentes están menos organizadas y a veces son casi insensibles; en cambio, la corriente ascendente se concentra en la parte central anterior (según el sentido de la marcha) y llega a adquirir tal intensidad que resulta seriamente peligrosa, por sacar al avión de su línea de vuelo y comprometer su estabilidad. La ***turbulencia*** está repartida por toda la masa, aunque el diámetro de los torbellinos no resulta excesivo sino en la parte inferior. El curso

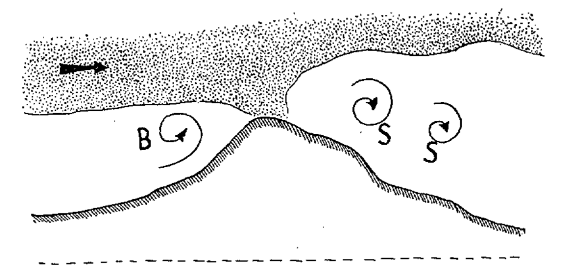


FIG. 3.—*Paso de sierra (B = torbellino a barlovento. SS = torbellino a sotavento). La flecha indica la dirección del viento.*

de las isotermas de 0° y — 10°, de forma acampanada, hace que el peligro de *engelamiento* desaparezca de la base de la nube y, en cambio, alcance en la región central las mayores alturas. Un avión de escaso techo no debe afrontar nunca un cúmulonimbus convectivo por encima de la isoterma de 0°. Afortunadamente, esta clase de nubes están siempre diseminadas y pueden evitarse por desviación lateral, cosa impracticable, en general, en el caso del frente tormentoso.

Pasos de sierra (fig. 3.ª).—Así como las tormentas representan obstáculos puramente meteorológicos, los pasos de sierra son de tipo mixto, pues en ellos se combinan un elemento permanente geográfico, cual es el relieve, con otro transitorio meteorológico dependiente del estado de la atmósfera. Este género de obstáculos es típico de las rutas de baja cota y durante mucho tiempo ha tenido que ser considerado como uno de los puntos más delicados de la protección del vuelo. En un paso de sierra se encuentran dos clases de peligros: los *remolinos* y el *descenso del techo* de nubes. Se forman remolinos tanto a barlovento como a sotavento: los primeros, casi siempre estacionarios, y los segundos, muchas veces emigrantes; unos y otros, de eje horizontal. En general, puede afirmarse que el peligro es mayor a barlovento, donde el remolino se pega a la ladera y tiende a abatir el avión contra el suelo. Como la configuración topográfica de todo collado no deja salida la-

teral a los filetes de aire, la formación de los torbellinos es casi independiente de la estabilidad y el peligro aparece en cuanto la velocidad del viento excede de cierto valor crítico, de validez local. El *descenso del techo nuboso* es un fenómeno producido por una porción de concausas, cuyo examen no corresponde a este lugar; cuando llega al contacto con el suelo, el puerto resulta infranqueable; sin llegar a este extremo, las condiciones reinantes pueden ser lo bastante desfavorables para hacer peligrosa la travesía. Aun cuando no se produzca descenso sensible, la altura media del plafón en la comarca puede resultar peligrosa para el avión. Finalmente el puerto queda a veces cerrado por la niebla propiamente dicha.

Chubascos de viento.—Los golpes de viento bruscos y violentos, denominados en lenguaje técnico *chubascos de viento,* que a veces se producen sin acompañamiento de otros meteoros, ponen en grave peligro a la aeronave, dejándola momentáneamente sin gobierno. Por tratarse de un fenómeno bastante excepcional y que no suele afectar a un área muy extensa, resulta el peligro más difícil de señalar; si la altura de vuelo es suficiente, el aparato recupera su capacidad de maniobra antes de que sea demasiado tarde, sin consecuencias desagradables. Este peligro no puede consignarse en la *Ruta* de una manera positiva, sino de modo condicional, indicando si las condiciones son favorables para que aparezca.

Trombas, tornados, etc.—Consúltese cualquier tratado de Meteorología y se encontrará la descripción de una porción de meteoros más o menos peligrosos para el vuelo bajo; nos limitamos a citarlos a manera de catálogo: tromba marina y terrestre, tornado, baguío y ciclón tropical, tempestades de polvo o de arena, ventisca, etc. De todos ellos el más temible es el ciclón tropical, estructura compleja donde se encuentran varias causas de inseguridad, que no consideramos necesario examinar por ser muy rara su intervención en el tipo de rutas estudiado.

Prácticamente las rutas cortas de baja cota se reducen a una sucesión de partes locales, sin trabazón mutua, que se refieren casi exclusivamente a los peligros enumerados. Por consiguiente, la *Ruta buena,* ideal, es la Ruta en blanco, la Ruta negativa.

Esa clase de rutas apenas requieren la intervención de un meteorólogo; todo lo que se necesita es una acertada distribución de las estaciones de observación y un buen sistema de transmisiones, que aseguren un jalonamiento de toda la ruta suficientemente nutrido y una información completa, simultánea y reciente.

Rutas largas de baja cota.

Ya hemos dicho que cuando hablamos de rutas *largas* nos referimos con el calificativo al tiempo y no al espacio; decimos ruta *larga* para indicar que cuando el avión llega al final el tiempo ha cambiado sensiblemente. Por tanto, una ruta larga ya no puede ser una simple recopilación de informaciones, sino que requiere un elemento de predicción más o menos considerable y con ello la intervención precisa del meteorólogo.

Mientras la velocidad de crucero de los aviones fué moderada, la extensión geométrica de las denominadas por nosotros *rutas largas* fué bastante pequeña; pero a medida que la citada velocidad ha ido aumentando, también ha aumentado en proporción la citada extensión, complicándose así el problema, pues ahora las rutas son largas tanto en el sentido geométrico de la palabra como en el sentido cronológico.

La diferencia esencial que distingue las rutas largas de las cortas es la necesidad de tomar en cuenta la evolución del tiempo.

Es sabido que el análisis del tiempo se efectúa principalmente por medio de mapas sinópticos, que se repiten cada seis horas, y si es necesario, con mayor frecuencia. Una ruta corta está toda ella contenida sensiblemente en uno solo de estos mapas; una ruta larga debe fraccionarse en segmentos situados en mapas sucesivos; por ejemplo, si el vuelo dura nueve horas, se necesitan tres mapas trihorarios para representar adecuadamente la ruta que le corresponde. Consideremos una colección de mapas y coloquémoslos por orden cronológico uno encima del otro con regularidad. Si un avión (figura 4.ª) sale del punto A y se dirige a B en línea recta y emplea dieciocho horas en el recorrido, su ruta meteorológica estará representada por el segmento AB' y no por el AB; no *cabe* en un solo mapa sinóptico, sino que en realidad está referida al diagrama mixto espacio temporal. Como se ve en la figura, este diagrama tiene tres dimensiones (si la altura de vuelo no fuese constante, tendría cuatro), pues a las dos dimen-

siones espaciales del mapa sinóptico ordinario hemos añadido la coordenada de tiempo (vertical en la figura). Es evidente que la ruta geométrica AB es la proyección de

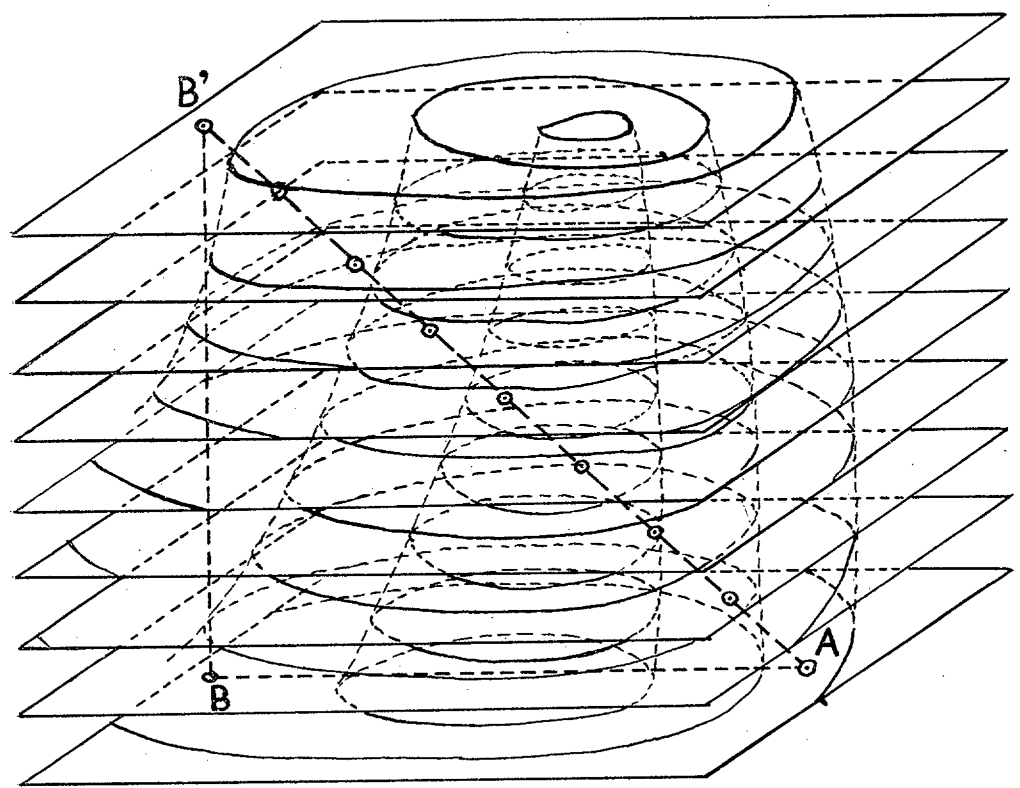


FIG. 4.—PILA *de mapas sinópticos sucesivos que sugiere la idea del diagrama mixto. Las líneas isobaras de la misma cota en las distintas hojas engendran sendas superficies isobáricas (AB = ruta en el mapa sinóptico inicial. AB' = ruta en el diagrama mixto).*

la ruta meteorológica sobre el mapa sinóptico. Ahora bien; como los diagramas de tres dimensiones no son manejables en la práctica, vamos a considerar una sección plana del mismo que contenga la ruta y que se construye fácilmente cuando se dispone de la colección de mapas sinópticos; el resultado es un nuevo diagrama mixto, sólo de dos dimensiones, una espacial y otra temporal (fig. 5.ª).

Para la correcta interpretación de esta clase de diagramas se necesitan algunas aclaraciones. Por de pronto, las dos escalas (de abscisas y de ordenadas) son independientes entre sí, y cuando se cambia una de ellas sin tocar la otra, también cambia la forma de las líneas (isobaras, isotermas, frentes, etc.) representadas. La razón entre ambas escalas es una magnitud que tiene las dimensiones físicas de una velocidad; por ejemplo, si el segmento unidad de abscisas representa kilómetros y el segmento unidad de ordenadas representa horas, la razón será de un kilómetro por hora; en general, la designaremos por k. Es evidente que las ordenadas del diagrama mix-

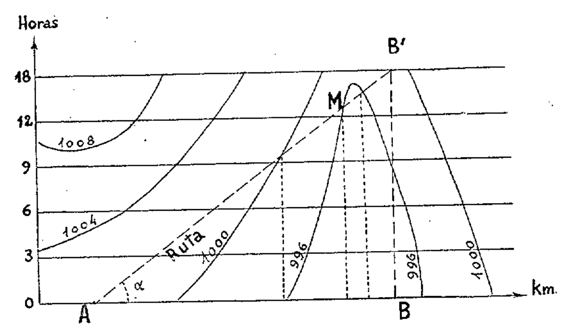


FIG. 5.—*Sección* VERTICAL *del diagrama mixto que contiene la ruta. Explicación en el texto.*

to, aunque *representen* tiempos, *son* longitudes; designándolas por z, tendremos:

$$z = k\,t.$$

Para la velocidad del avión podremos poner:

$$v = \frac{x}{t} = k \frac{x}{z} = k \operatorname{cotg} \alpha,$$

siendo α el ángulo que en el diagrama mixto forma la ruta con el eje de abscisas. De aquí se deduce:

$$\operatorname{tang} \alpha = \frac{k}{v}.$$

Esta sencilla fórmula permite puntualizar sobre el diagrama mixto todas las particularidades de la ruta; por ejemplo: siendo M el punto donde la ruta (en el diagrama mixto) corta a la isobara 996 mb., la abscisa de este punto indicará el punto geográfico donde el avión encontrará la mencionada presión, y su ordenada, el momento en que esto ocurrirá.

Sin embargo, el uso directo del diagrama mixto es engorroso para el meteorólogo y poco práctico para el navegante. Del mismo diagrama puede deducirse un mapa sinóptico combinado, que es el instrumento más adecuado y útil para resolver el problema. Para captar la justa valoración del mapa sinóptico combinado, consideremos de nuevo el diagrama mixto de tres dimensiones y tracemos (fig 6) el plano inclinado que contiene la ruta. Este plano corta al diagrama mixto y el resultado es parecido a un mapa sinóptico; en la figura está representada una superficie isobárica del diagrama mixto, y su intersección con el plano secante, que es una línea, una isobara. Es de advertir que las líneas geográficas (costas, ríos, etc.) también aparecen en el diagrama mixto, aunque con la natural deformación. Conviene considerar esta deformación, para lo cual tomaremos un sistema de coordenadas ortogonales con su eje de abscisas paralelo a la ruta: las ordenadas no habrán sufrido alteración, es decir, coinci-

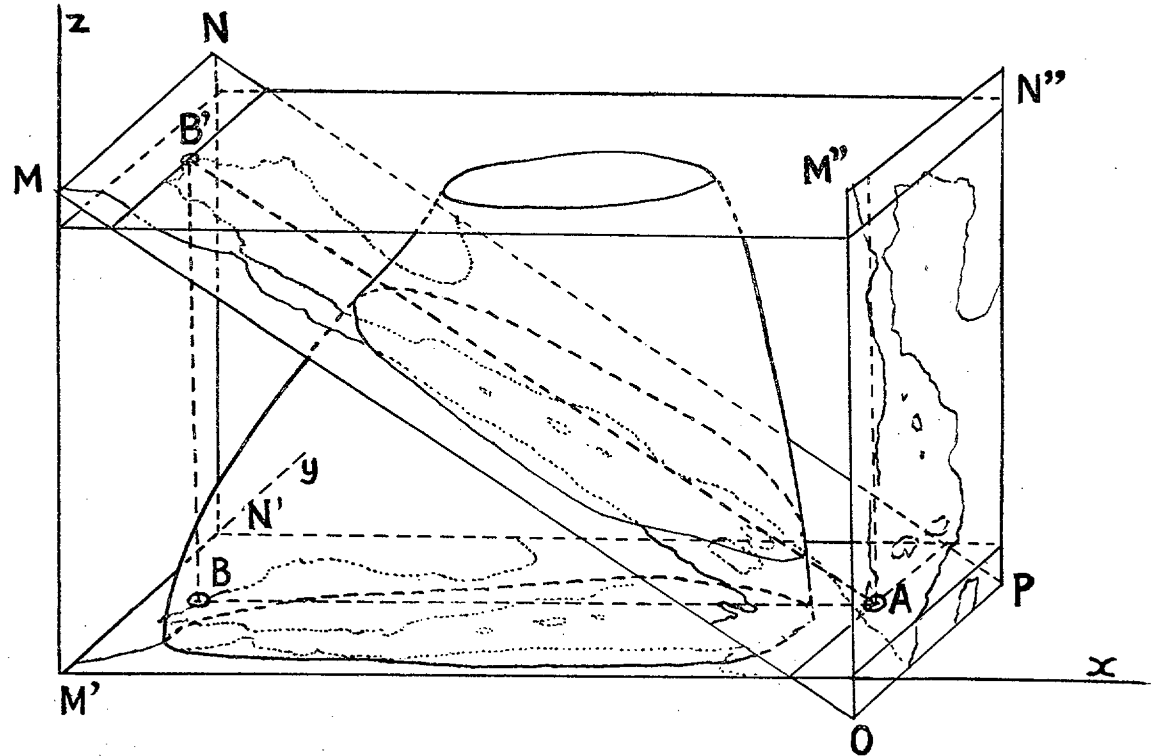


FIG. 6.—*Sección plana del diagrama mixto. El plano oblicuo MNOP, que contiene la ruta, corta a las superficies del diagrama mixto (en la figura está representada una sola superficie isobárica), según curvas análogas a las de un mapa sinóptico. La configuración geográfica que se ve en el mismo plano secante ha sido deducida del mapa sinóptico base por proyección paralela al eje z, pues dicha configuración, por ser independiente del tiempo, viene representada en el diagrama mixto por superficies cilíndricas paralelas a dicho eje.*

den con las del mapa sinóptico; las abscisas valdrán:

$$x' = \frac{x}{\cos \alpha};$$

o bien:

$$x' = \sqrt{x^2 + k^2 t^2} = x \sqrt{1 + k^2 \frac{t^2}{x^2}} = $$
$$= x \sqrt{1 + \frac{k^2}{v^2}} = \frac{x}{v} \sqrt{v^2 + k^2}.$$

El punto representativo del avión en el diagrama mixto pasa por el punto de abscisa x' en el momento en que el avión pasa por el punto de abscisa x:

$$\frac{x'}{\sqrt{v^2 + k^2}} = \frac{x}{v};$$

es decir, dicho punto representativo se mueve con velocidad:

$$v' = \sqrt{v^2 + k^2}.$$

Como se ve, el diagrama secante (bidimensional) podría suplir ventajosamente al mapa sinóptico, pero tiene todavía dos inconvenientes: primero, que la configuración geográfica depende de la velocidad del avión, y segundo, que la abscisa no representa una distancia pura, sino una magnitud mixta, compuesta de espacio y tiempo (fig. 7). Ambos inconvenientes pueden evitarse proyectando el diagrama secante sobre el plano horizontal (fig. 8). Es evidente que entonces la configuración geográfica recobra su fisonomía natural y se hace independiente de la velocidad del avión y que ambos ejes

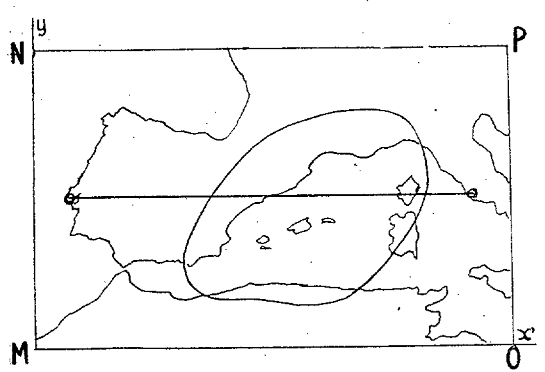


FIG. 7.—*El rectángulo MNOP representa el plano secante oblicuo de la figura anterior. Las ordenadas* y *son naturales; las abscisas* x' *no representan ni distancias ni tiempos, sino una magnitud mixta de espacio y tiempo.*

de coordenadas resultan estrictamente geométricos. Esta proyección constituye el deseado *mapa sinóptico compuesto*, verdaderamente útil y de fácil manejo. La representación del tiempo que contiene no corresponde a ninguna situación momentánea, sino que para cada punto de la ruta indica el tiempo que encontrará el avión *cuando* llegue allí en vez del tiempo que allí reina *ahora*. Por

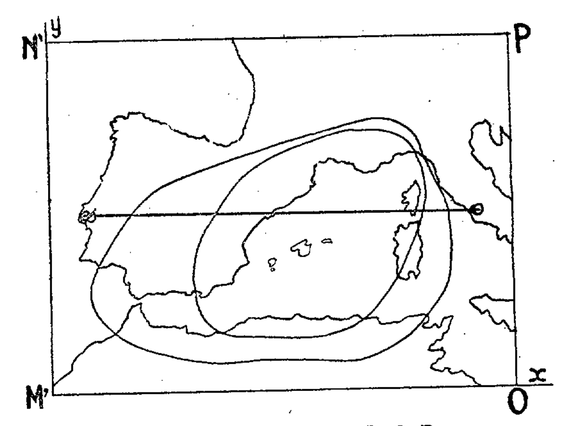


FIG. 8.—*El rectángulo M' N' O P representa la proyección del plano secante oblicuo sobre la base del diagrama mixto y equivale al mapa sinóptico compuesto.*

esto es que este diagrama no sirve más que para una ruta y una velocidad dadas, aunque su aspecto material no difiere de cualquier mapa sinóptico ordinario.

Es evidente que al mapa sinóptico compuesto no le son aplicables las leyes de la Meteorología dinámica, y en particular que los vientos ficticios que podrían deducirse del mismo no coinciden exactamente con los causantes de la deriva, aunque en todo caso los errores son despreciables en la práctica.

En vez de efectuar la proyección sobre el plano horizontal, es decir, sobre el mapa sinóptico, puede también efectuarse sobre el vertical (fig. 9), y el resultado es entonces un diagrama muy especial, pues aunque a primera vista también se parece a un mapa sinóptico, no debe olvidarse que uno de los ejes representa el tiempo. A pesar de ello vemos que dicho diagrama contiene la configuración geográfica, como demuestra la figura. Esta configuración puede deducirse de la configuración natural (la del mapa sinóptico) conservando las distancias paralelas al eje y y multiplicando las paralelas al eje x por tg α, es decir,

$$z = x \operatorname{tg} \alpha = \frac{k}{v} \cdot x.$$

Recordando que $z = k\,t$, y graduando el eje de las z en el repetido diagrama en unida-

des de tiempo, puede leerse directamente en el mismo el momento en que el avión cruzará determinado accidente geográfico o encontrará determinado accidente atmosférico.

No puede negarse que el diagrama *yz* resulta menos intuitivo que el mapa sinóptico compuesto (diagrama *xy*), y sin duda esta es la razón de que no se haga uso del mismo, pero tiene sobre él positiva ventaja: el mapa sinóptico compuesto sólo indica directamente *dónde* encontrará el avión determinado accidente atmosférico, mientras que el diagrama *yz* indica simultáneamente *dónde* y *cuándo*. Como, por otra parte, la transformación de uno en otro es un simple problema de escalas, no ha de ser difícil acostumbrarse a interpretar el propio mapa sinóptico compuesto (fig. 8) como diagrama *yz*, sin necesidad de modificarlo. Nos permitimos aconsejar a todos la aceptación de tan razonable práctica.

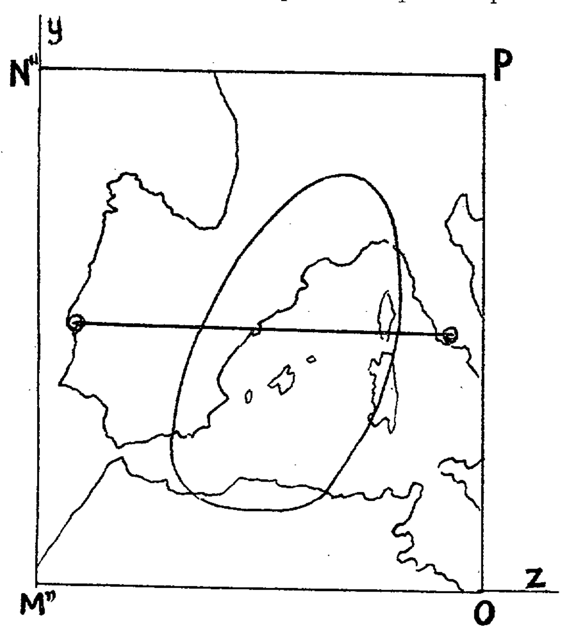


FIG. 9.—*El rectángulo M" N" OP representa la proyección vertical. La coordenada z tiene significación temporal y el diagrama proporciona inmediatamente el horario de la ruta.*

Hasta ahora hemos considerado la ruta como un desarrollo lineal, pero es sabido que los modelos reglamentarios vigentes la presentan en forma de esquema de dos dimensiones, tomando en consderación la coordenada geográfica vertical, de la cual nosotros hemos prescindido en absoluto. Si se tiene en cuenta que estas rutas, lo mismo que las examinadas en el apartado anterior, tienen el carácter de simples itinerarios de riesgo, puede resolverse fácilmente la dificultad: basta interpretar el esquema como una ilustración gráfica de la distribución de los riesgos a lo largo de la ruta lineal, ilustración de la cual puede prescindirse, sustituyéndola, aunque sólo sea imaginariamente, por indicaciones marginales apropiadas; en todos los razonamientos la ruta interviene tan sólo a título de secuencia lineal (unidimensional).

Rutas de alta cota.

El peligro meteorológico disminuye a medida que se sube en la atmósfera. Este es uno de los motivos que han determinado la continua elevación del nivel de vuelo en las líneas comerciales. Actualmente las rutas largas se desarrollan normalmente muy cerca de la Tropopausa, y no está lejano el día en que sea corriente el vuelo estratosférico.

Ninguno de los peligros considerados antes afectan seriamente a estos vuelos, excepto tal vez algunas tormentas de excepcional violencia. Según esto podría pensarse que el vuelo de alta cota ya no requiere ayuda meteorológica y en cierto sentido es así si se confunde dicha ayuda con un auxilio de salvamento. Sin embargo, la realidad es que el papel de la Meteorología, en vez de cesar, lo que ha hecho ha sido cambiar de carácter: ahora es una ayuda técnica con objetivo económico. La tarea se complica y afina; de cualitativa se convierte en cuantitativa.

Lo primero que hace falta para elaborar el plan de vuelo es un mapa detallado de vientos en altura. Las oficinas de Meteorología suelen facilitar estos mapas en forma de topografía de las superficies isobáricas. La conocida relación entre la pendiente de una superficie isobárica y el viento geostrófico permite deducir del intervalo horizontal entre dos isohipsas del mapa, la velocidad del viento; su dirección coincide con la tangente a las mismas curvas en cada punto: toda la operación se realiza gráficamente.

Por su base teórica el procedimiento no difiere del anterior, sustituyendo el mapa topográfico isobárico al mapa sinóptico de superficie ordinaria. Afortunadamente las isolíneas de los mapas de alta cota son mucho más sencillas y regulares, y lo que tiene aún mayor importancia, varían más lenta-

mente y obedecen mejor a leyes fijas; la previsión es, pues, más segura y no hay inconveniente en basar sobre ella cálculos numéricos precisos. Estos cálculos son necesarios para la economía del vuelo, pues el consumo de los modernos aparatos es tan enorme, que la ganancia de algunos minutos representa un ahorro considerable.

La navegación de alta cota se parece, en cierto sentido, a la antigua navegación marítima a vela, cuya ruta se determinaba de acuerdo con la distribución de los vientos dominantes; es sabido que la racionalización de este sistema permitió abreviar todos los recorridos en fracciones muy apreciables de su duración; pues bien: como el avión se encuentra sumergido en el *lecho del viento,* el viento actúa siempre en pro o en contra de nuestros deseos, y hay que tener en cuenta que en las cercanías de la estratosfera las corrientes atmosféricas adquieren velocidades sorprendentes; de aquí que el problema del viento, por lo que a las rutas de alta cota se refiere, se haya convertido en el primero y principal. La *corriente a chorro* es un elemento permanente de la circulación atmosférica a esas alturas, y como experimenta continuas fluctuaciones de forma y posición, y algo menores de intensidad, es necesario aquilatar en todo momento su acoplamiento con la ruta. Siempre que la corriente a chorro sea aprovechable, el beneficio económico será de consideración; atendiendo a esta circunstancia podría afirmarse que un vuelo a favor del chorro equivale a un camino cuesta abajo, y un vuelo contra corriente, a uno cuesta arriba, pero ambos extremos con gran exageración.

Aparte del viento hay otro elemento meteorológico, antes bastante olvidado, que va adquiriendo de día en día mayor importancia; nos referimos a la densidad del aire; ésta depende de las tres variables fundamentales: presión, temperatura y humedad, pero teniendo en cuenta que la humedad es prácticamente nula a grandes alturas y que las variaciones de presión influyen mucho menos que las de temperatura, resulta que es esta última la decisiva; de ella depende la sustentación, es decir, el rendimiento de la máquina, y, por tanto, en último término, la economía. Es, pues, necesario confeccionar mapas de isotermas en altura siguiendo las mismas normas que para las isobaras; considerando una colección de ellas se pasa al diagrama mixto de tres dimensiones y de éste al diagrama sección bidimensional y a sus proyecciones geográfica y cronológica. Como ocurre con los diagramas isobáricos o de corrientes, también los isotérmicos o de densidades exigen el máximo perfeccionamiento en los métodos de previsión numérica, pues no debe olvidarse que la coordenada de tiempo a que nos venimos refiriendo apunta hacia el futuro y no hacia el pasado; es decir, lo único conocido por observación directa de todo el diagrama mixto es la base, o sea el mapa sinóptico inicial.

La porción más delicada de una ruta de alta cota es la terminal. Entonces reaparecen todos los riesgos de las rutas bajas, pues está claro que el avión tiene que descender y atravesar sucesivamente todas las capas atmosféricas situadas por debajo de su nivel de vuelo. La probabilidad de riesgo queda muy disminuída cuando afecta tan sólo a un pequeño segmento, pero los reglamentos de navegación exigen muy prudentemente que todas las rutas se completen con la previsión del aeropuerto terminal y de sus alternativos; cuando dicha previsión sea desfavorable, el comandante de la aeronave estará en condiciones de elegir el alternativo que más le convenga. Esto no quiere decir, naturalmente, que el tramo largo de la ruta esté necesariamente inmune de peligros meteorológicos; ya hemos indicado que con situaciones de fuerte inestabilidad las nubes convectivas pueden alcanzar el nivel de la estratosfera; además existe otro peligro privativo de las rutas de alta cota, si bien nunca alcanza las características vitandas de los otros peligros; hablamos de las discontinuidades cinemáticas que se encuentran algunas veces en los bordes del *chorro.* Una discontinuidad de este tipo influye mucho sobre el valor de la sustentación, la cual experimenta un salto brusco más o menos peligroso en el momento de cruzarla. Como no son visibles ópticamente, es importante localizarlas lo mejor posible, según el diagrama metorológico, y tenerlas así en cuenta de antemano.

La creciente experiencia adquirida ha sido el estímulo que ha inspirado a los meteorólogos un incesante enriquecimiento en la preparación de rutas, siendo de desear que el mismo ahinco conduzca en un futuro próximo a perfeccionamientos más valiosos.

Las últimas experiencias atómicas en Nevada

(EL BLINDAJE RESISTE LA EXPLOSION ATOMICA)

Con objeto de experimentar cómo se puede luchar contra las armas atómicas, los hombres de la Task Force Razor fueron expuestos a los efectos de esta clase de explosiones en el curso del pasado mes de mayo en Jucca Flat (Nevada).

Los 460 soldados en el interior de tanques y transportes blindados han sido los primeros hombres que han permanecido voluntariamente sobre el terreno cerca de una explosión de este tipo. Muchos de sus tanques se hallaban a menos de tres kilómetros del lugar en donde se produjo la explosión.

En el momento de la explosión pudo observarse cómo el interior de los tanques, aunque virtualmente estancos, se vieron repentinamente inundados por una intensa luz blanca, a la vez que se levantaba una nube de polvo, pareciendo por un momento que los monstruos de 48 toneladas iban a rasgarse por completo.

Pero los 55 tanques y 24 transportes blindados, después de balancearse un poco, estaban a los pocos minutos en condiciones de actuar.

Tan pronto como pasó la onda expansiva sobre la formación de cómbate, los tanques apuntaron con sus cañones de 90 mm. contra unas simuladas posiciones enemigas, en las que la explosión había producido brechas, disparando sus cañones y ametralladoras de 50 mm. y dirigiéndose al punto cero.

De este modo la primera prueba de combate con carros blindados, en conjunción con armas atómicas de una potencia equivalente a 35.000 toneladas de T. N. T., fué un completo éxito.

Un portavoz del Ejército de los Estados Unidos ha declarado que algunos de los tanques habían llegado a menos de 900 metros del punto cero, afirmando que podían haberse acercado más, pero los oficiales encargados de las pruebas habían considerado que aquél era el límite impuesto como factor de seguridad.

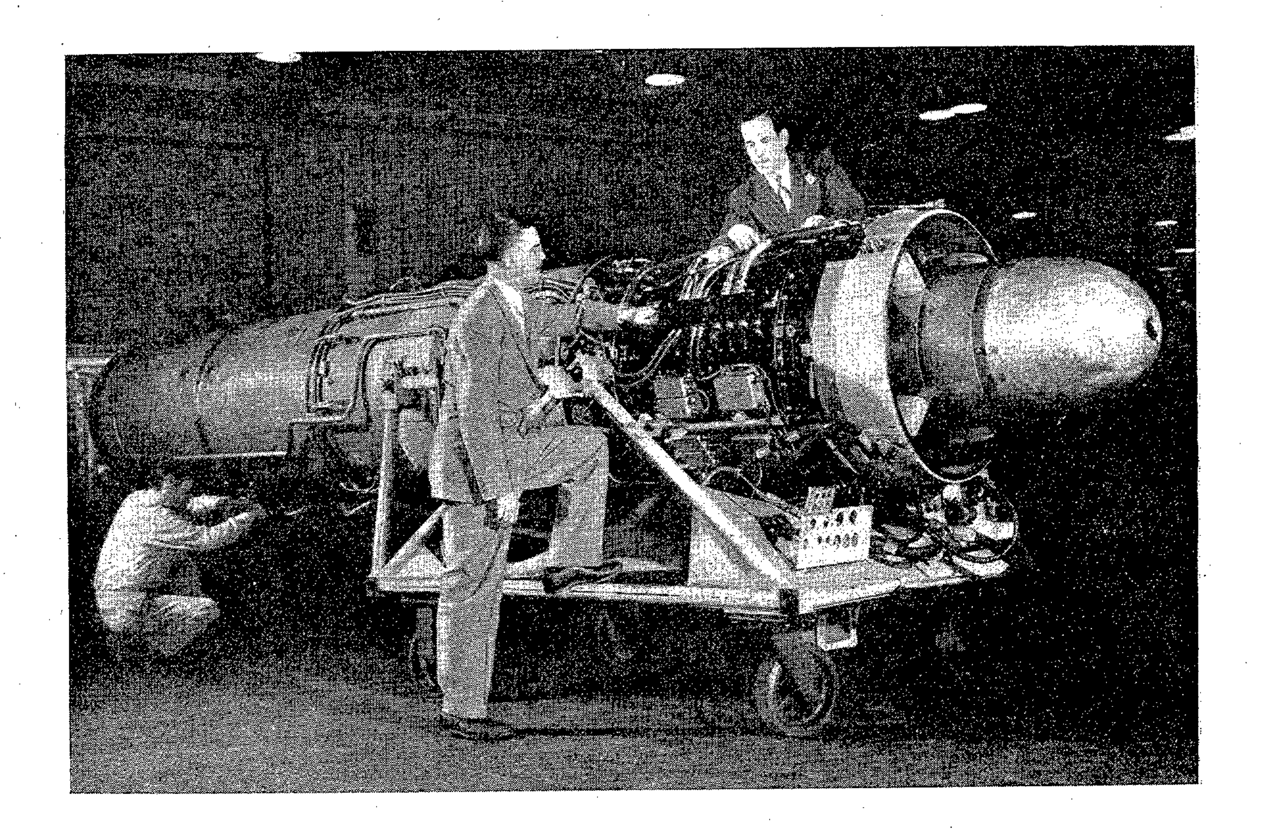
Un centro de población típicamente americano, reproducido en aquel lugar desértico, resistió bastante bien la explosión atómica. Sin embargo, cualquier habitante que no se hubiera protegido en los refugios hubiera resultado muerto. Tres de las diez casas situadas de dos a tres kilómetros de distancia del punto en donde se produjo la explosión quedaron reducidas a ruinas. El resto sufrió principalmente la rotura de las ventanas, y los muebles quedaron en mal estado. Los refugios hechos dentro de los edificios, tanto de cemento armado como los construídos con vigas de madera, salieron intactos de la prueba.

Los perros dálmatas puestos en los refugios en las casas reducidas a ruinas fueron sacados unas cuantas horas después sin haber sufrido daños.

La intensidad de la radiación en torno a las casas más cercanas en el momento de la explosión fué de unos 350 "roentgens", lo que no se considera inevitablemente mortal.

El personal de pruebas pudo penetrar en la zona antes de transcurrida una hora de haberse producido la explosión.

Un riesgo posible mucho peor lo constituyeron los restos lanzados al aire por la explosión. Se puede decir que todo lo que no estaba perfectamente clavado y sujeto fué lanzado a cierta distancia por la expansión derivada de la explosión. Se encontraron restos de cristales a distancias de dos kilómetros, proyectados con tal violencia, que se empotraron en latas de conserva. Mr. Harold Goodwin, director de la Administración de Defensa Civil Federal, afirmó que todo aquel que hubiera estado en tierra sin protegerse hubiera resultado muerto.



Actuaciones comparadas de los diversos motores de reacción

Por JESUS SALAS LARRAZABAL
Capitán Ingeniero Aeronáutico.

El presente artículo tiene por objeto divulgar algunas nociones acerca del funcionamiento y actuación de los diversos motores de reacción. Antes de entrar de lleno en este cometido explicaremos en forma elemental la clasificación de esta clase de motores.

Como se sabe, estos motores se diferencian esencialmente de los clásicos en no necesitar de hélice ni de otro mecanismo para la propulsión.

Hay tres clases fundamentales de motores de reacción: los turborreactores, los termorreactores y los cohetes. No consideramos los turbohélices, ya que en éstos el propulsor es la clásica hélice. En cuanto a organización interna, los turbohélices son completamente análogos a los turborreactores. En cuanto a actuación, se asemejan a los motores de émbolo.

Todos estos motores funcionan con un ciclo semejante al de los de émbolo, si bien la combustión se hace a presión constante. Esto tiene como consecuencia que, contra la creencia general, la presión máxima de los gases suele ser menor que en los motores clásicos.

Dicha presión máxima en los turborreactores nunca ha superado 12 Kg/cm², y son valores normales 4-6 Kg/cm². En los cohetes

llega a ser de 25 Kg/cm², y esta presión puede ser superada en los estatorreactores ultrarrápidos.

La diferencia fundamental entre los cohetes y las otras dos clases de motores de reacción se debe a la forma de llevar a cabo la aspiración. En efecto, tanto termorreactores como turborreactores aspiran el aire de la atmósfera, mientras los cohetes deben llevar consigo no sólo el combustible, sino también el comburente. Esto es causa de su

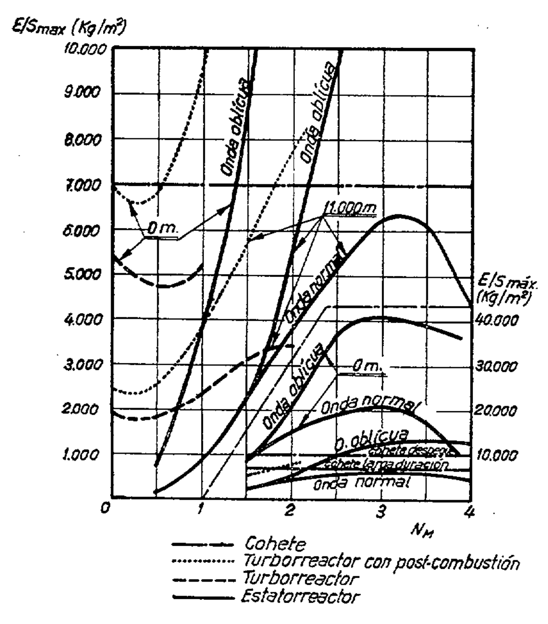


Fig. 1.

Empuje frontal en función del número de Mach de vuelo al nivel del mar y a 11.000 m. de altura.

gran ventaja y de su enorme inconveniente: poder independizarse de la atmósfera y alcanzar alturas limitadas, sin pérdida de empuje y el gran consumo. Este consumo es tan elevado, del orden de 16 kgs. por kilogramo de empuje y hora de funcionamiento, que en ningún caso se ha podido superar el tiempo de funcionamiento, a régimen máximo, de cinco minutos.

Los termorreactores se diferencian fundamentalmente de los turborreactores en el mecanismo de la compresión. Estos últimos utilizan un compresor, axil o centrífugo, movido por una turbina. Los primeros prescinden del compresor y efectúan la compresión únicamente por toma dinámica. El aire, al frenarse en el difusor del termorreactor, aumenta su presión, y este aumento es función de la velocidad de marcha. Estos motores presentan la ventaja de que por carecer de partes giratorias son de construcción elemental y de muy poco peso. Sin embargo, nos encontramos con el inconveniente de no poder arrastrar con el motor las bombas de combustible.

Los termorreactores pueden ser de flujo continuo (estatorreactores) o de flujo intermitente (pulsorreactores). Estos últimos dan mejor rendimiento a pequeñas velocidades, pero no pueden utilizarse en vuelos rápidos por los fenómenos vibratorios que se presentan. Nos limitaremos al estudio de los estatorreactores.

Para el estudio del comportamiento de un motor de avión nos interesa fundamentalmente conocer su empuje por kilogramo de peso, su empuje por metro cuadrado de área frontal y su consumo específico (1).

El empuje puede calcularse multiplicando el gasto másico de aire a través del motor por el incremento de velocidad del aire en dicho motor.

En casi todos los motores de reacción la sección máxima viene impuesta por las cámaras de combustión (son excepción los turborreactores de compresor centrífugo). Como la velocidad de paso del aire en las cámaras no puede ser superior a 100 m/seg., para que pueda estabilizarse la llama, el gasto por unidad de área frontal no depende más que de la densidad del aire a la entrada de la cámara.

La relación de densidades del aire en la entrada de la cámara y del aire exterior depende de la relación de compresión por la fórmula

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{1}{n}} \simeq \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{2/3}$$

A mayor relación de compresión corresponde, pues, mayor gasto por unidad de área frontal. En los estatorreactores la rela-

(1) Se entiende por consumo específico el cociente del consumo de combustible (o combustible y comburente si se trata de un cohete) por el empuje del motor. Se acostumbra a medir en Kg. por Kg. de empuje y hora, o en Kg. por Tn. de empuje y seg. (3,6 Kg/Kg. h. = Kg/Ton. seg.).

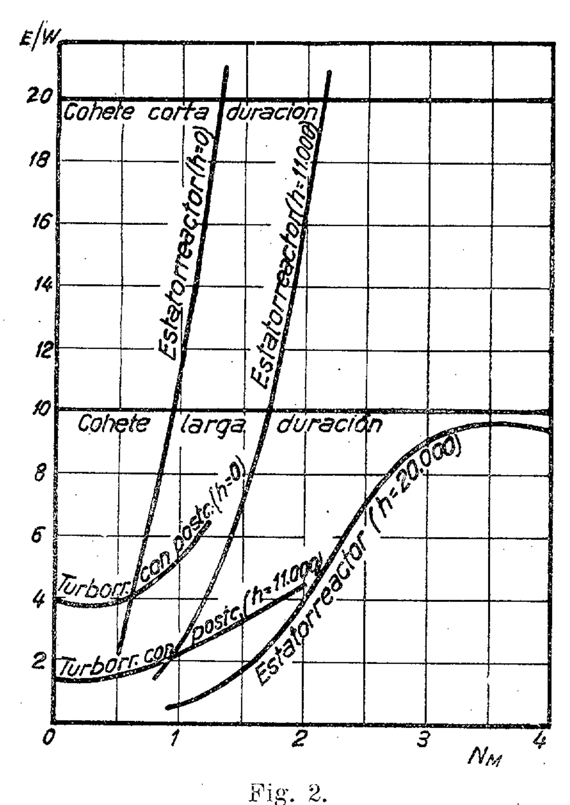


Fig. 2.

Relación empuje peso en función del número de Mach de vuelo.

ción de compresión crece con la velocidad desde 1 para velocidad nula y 1,8 a la velosidad del sonido hasta valores entre 25 y 40 para un número de Mach de 4. La variación en los turborreactores es esta misma, sumada a la relación de compresión asegurada por el compresor. En los cohetes, la presión y la densidad en la cámara son independientes de la velocidad de vuelo, y sus valores son elevados.

De aquí que el gasto por unidad de área frontal sea, a baja velocidad, mayor en los turborreactores que en los estatorreactores, y aún mayor en los cohetes. A muy alta velocidad ($N_M = 3$) la compresión debida a la velocidad es muy superior a la que proporciona el compresor, e incluso llega a superar a la de los cohetes. En este caso el peso del compresor no justifica el pequeño aumento de presión que podría suministrar al aire.

La velocidad de salida de los gases de escape aumenta con la relación de compresión y con la temperatura final de combustión. Esta temperatura es mucho menor en los turborreactores que en los estatorreactores y cohetes, por tener que pasar los gases calientes entre los álabes de la turbina. De este modo se justifica que para igual relación de compresión (altas velocidades) la velocidad de los gases de escape de los turborreactores sea mucho menor que la de los estatorreactores. Para obviar este inconveniente se procede a la postcombustión, que como se sabe consiste en añadir más combustible en una segunda cámara de combustión detrás de la turbina.

En régimen subsónico la velocidad de los gases de escape es igual, o menor, en los estatorreactores que en los turborreactores, pues la influencia de la relación de compresión contrarresta a la de la temperatura máxima.

La velocidad de salida de los gases es constante con la velocidad de vuelo en los cohetes, crece con dicha velocidad, pero en menor proporción que ella, en los turborreactores, y casi proporcionalmente a ella en los estatorreactores.

El empuje por metro cuadrado de área frontal, producto del gasto por metro cuadrado de área frontal por el incremento de velocidad, es mayor en los estatorreactores que en los demás motores de reacción a

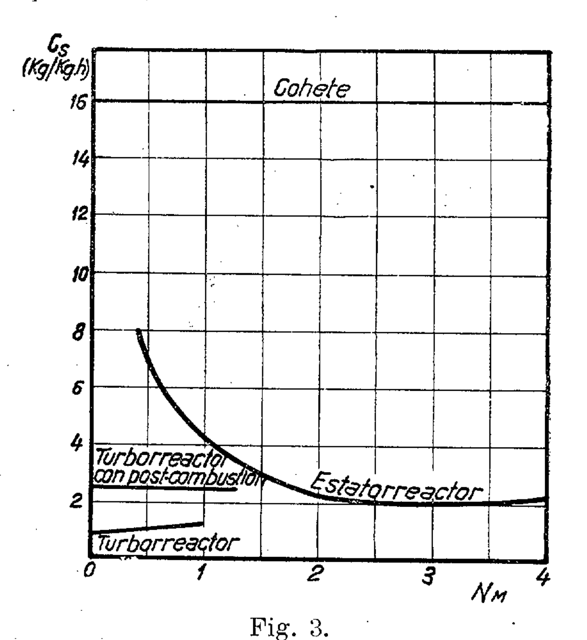


Fig. 3.

Variación del consumo específico con la velocidad de vuelo.

partir de un número de Mach, ligeramente superior a 2, siempre que la altura de vuelo sea inferior a 11.000 metros. A 11.000 metros de altura el cohete da mayor empuje frontal a todos los números de Mach de vuelo.

En altura el gasto de gases de los turbo y estatorreactores disminuye como la densidad ambiente, y la velocidad de escape aumenta ligeramente. El empuje disminuye, pues, algo menos que la densidad del aire. En los cohetes el empuje no depende de la altura.

En la figura 1 hemos representado la variación del empuje frontal al nivel del mar y a 11.000 metros de las tres clases de motores.

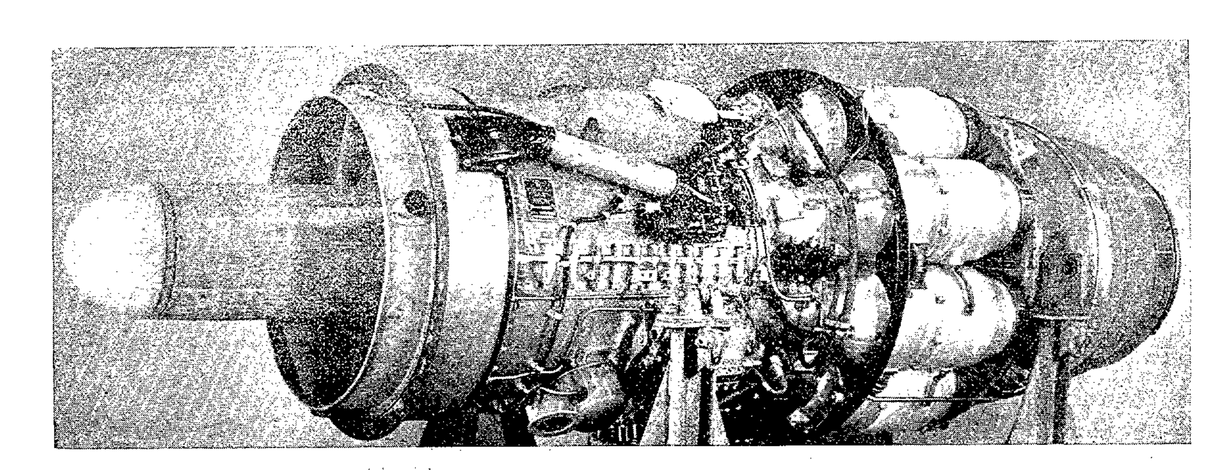
El peso de los estatorreactores es mucho menor que el de los turborreactores, por carecer del grupo compresor-turbina. El peso de los cohetes es intermedio. Desde el punto de vista de la relación empuje/peso, los estatorreactores resultan más ventajosos que los turborreactores a partir de $N_M = 0,6$, y superan a los cohetes por encima de $N_M = 0,9$ al nivel del mar y de $N_M = 1,7$ a 11.000 metros de altura, como puede verse en la figura 2.

El consumo específico es proporcional al incremento de temperatura en la combustión e inversamente proporcional al incremento de velocidad a través del motor. Los estatorreactores necesitan una mayor temperatura final que los turborreactores, para un mismo incremento de velocidad, ya que la relación de compresión es menor. De ahí su mayor consumo específico. El consumo de los cohetes es elevadísimo, pues hay que considerar no sólo el combustible, sino el comburente. En la figura 3 se dibujan las curvas medias del consumo específico de los diversos motores de reacción, en función del número de Mach. Los estatorreactores tienen un consumo aceptable para números de Mach superiores a 2.

La forma de variación del empuje de los motores de reacción explica el gran incremento de velocidad que han proporcionado a los aviones. En los turborreactores y cohetes el empuje es prácticamente constante con la velocidad, lo que ya es una gran ventaja frente a la tracción decreciente de las hélices. En los estatorreactores la ventaja es aún mayor, pues el empuje crece, en primera aproximación, como el cuadrado de la velocidad, o sea en igual proporción que la resistencia. La velocidad máxima que pueden alcanzar está limitada por la temperatura en la pared. Los mayores inconvenientes de estos motores son, el no asegurar el despegue, y que no dan suficiente empuje frontal para superar con facilidad la zona transónica.

Los turborreactores, particularmente los dotados de postquemador, dan mayores empujes frontales, pero su peso es demasiado elevado para superar la zona transónica con alas rectas.

Los cohetes, dado su gran consumo específico, sólo pueden utilizarse económicamente a grandes alturas de vuelo. Su relación empuje/peso y su empuje frontal son suficientes para superar la zona transónica.

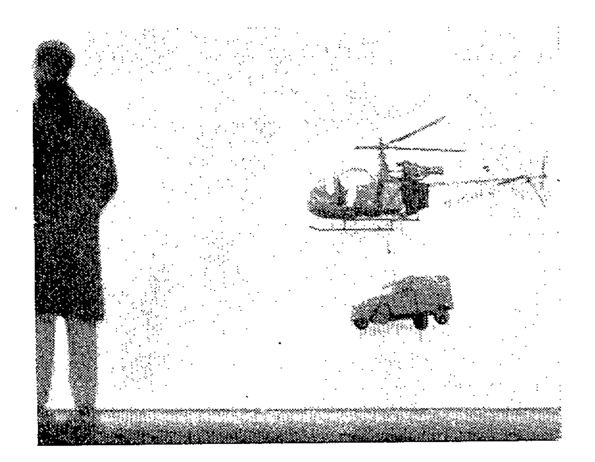




En la corta pero fecunda historia de la Aviación, el Salón Internacional de Aeronáutica, abierto por primera vez en 1909, y que cada dos años se celebra en París, es ya tradición.

Este XXI Salón, organizado por la Unión Sindical de las Industrias Aeronáuticas francesas, y que el día 10 de junio inauguró el Presidente Coty, se anunciaba sin demasiadas novedades; al menos para los eternos amantes de esa novedad que tantas veces tiene sólo el caduco valor de la moda; pero sin que hayan faltado las creaciones revolucionarias, como la del Leduc, por ejemplo, lo que ha caracterizado el último Salón, sobre todo en la participación francesa, la más importante de todas, ha sido la espléndida confirmación de aviones y motores que hace dos años eran sólo esperanzas más o menos fundadas y en la actualidad constituyen auténticas realidades reconocidas por todos. Los nombres de "Mystére", "Vautour", "Hurel Dubois", "Deux Ponts", "Caravelle", "París", y algunos más, jalonan el camino que va del sueño a la realidad, en una actividad de tan acusado pragmatismo como es la Aviación.

Tras diez años de esfuerzos sin límite, aunque hemos de reconocer que sobre la base de una industria casi intacta, salvada, diremos milagrosamente, de la ocupación alemana, la industria aeronáutica francesa brilla en este certamen con luz propia, hasta destacarse entre las primeras del mundo, pues si tributaria aún, en lo que a motores se refiere, de la británica, en materia de células, en aviones propiamente dichos, lo mismo los prototipos que los ya fabricados en serie, presentados en Le Bourget, han mostrado y demostrado su superclase al lado de los mejores aviones del momento. Francia ha probado aquí ser un pueblo con conciencia e inventiva aeronáuticas, que sabe lo que la Aviación representa para su economía y seguridad. Con un claro sentido de la realidad, ha comprendido que un país de recursos económicos relativamente modestos, no podía en la Aviación militar arriesgarse en la construcción de grandes bombarderos estratégicos, y ha orientado su industria ha-

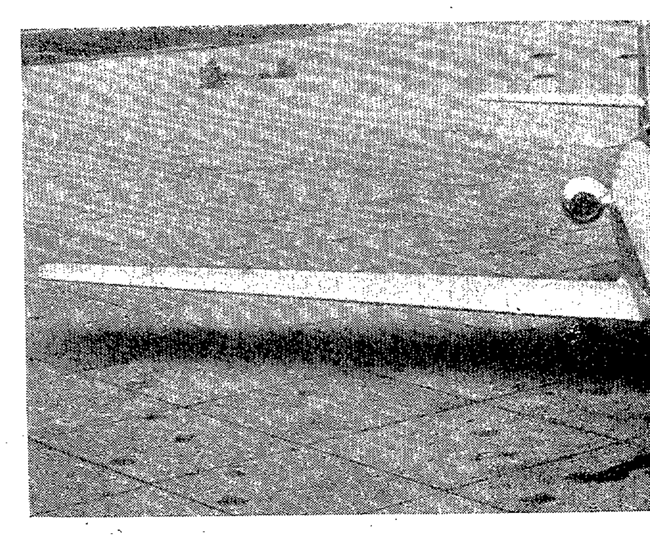


El "Alouette" descargando una furgoneta.

cia la fabricación de interceptadores, susceptibles de desempeñar misiones de apoyo, e incluso de transportar explosivos atómicos. En la rama civil, aparte de importantes realizaciones, se ha apresurado a ocupar el puesto que en el transporte a reacción había dejado vacante el "fracaso" británico, dispensando, por otra parte, a la Aviación privada una protección que ha hecho aflorar una verdadera legión de constructores independientes y de "amateurs" que con sus ideas, con su mentalidad aeronáutica, tanto pueden contribuir al desarrollo de su Aviación. En fin, ha demostrado que una política inteligente, apoyando un plan audaz, pero sabiamente concebido, puede conseguir, sin la aportación de recursos ingentes, que por otra parte revierten en su día con la conquista de mercados extranjeros, el resurgimiento de una industria de tal capital importancia para la vida de todo país que aspire a algo más que a desempeñar en el mundo el papel de comparsa.

La anual exhibición de Farnboroug insuperable, claro está, a juicio de los ingleses, ha quedado rebasada este año en Le Bourget, y no ya por el carácter internacional de que aquélla carece, ni aun por el sello de exposición de la NATO que tenía el Salón, sino por la cantidad y calidad de los aviones presentados, y por su perfecta organización. Este año el recinto de la exposición ha sido considerablemente ampliado, tanto en su magnífica edificación permanente, como en las explanadas dedicadas a la exhibición estática. Francia, Gran Bretaña, Italia, Estados Unidos, Holanda, Bélgica y Luxemburgo han sido los países concurrentes al Salón, con un total de 180 firmas expositoras. Los "stands" dedicados a la exposición de motores, hélices, maquetas, fotografías, diagramas, instrumentos de a bordo, dispositivos electrónicos, etc., atraían la atención del visitante por su instalación racional, moderna y de buen gusto. La industria francesa, con el "Atar 101" y el "Vulcain" de la SNEC. La Hispano, con la versión francesa del "Tay", el "Verdon"; y en turbinas de pequeña potencia el "Turbomeca" y el "Marbore", de SNECMA, cuya construcción ha sido solicitada por los Estados Unidos, así como con los estato y turborreactores, da una prueba más de su esfuerzo por independizarse de la industria británica.

Inglaterra, cuyo primer puesto en la fabricación de motores no parece pueda perder por ahora, presentó entre sus últimas realizaciones el Bristol "Olimpus" 101, de 4.500 kilogramos de empuje; el Napier "Eland", de 3.500 cv., y el generador de gas para helicóptero "Oryx", de Napier también. La participación norteamericana destacó con su J-47 turborreactor de la General Electric, en sus dos versiones de 2.680 kilogramos de empuje y 3.460 con post-combustión, y el J-57 Pratt & Whitney en sus diferentes modelos. Buen número de estos mo-



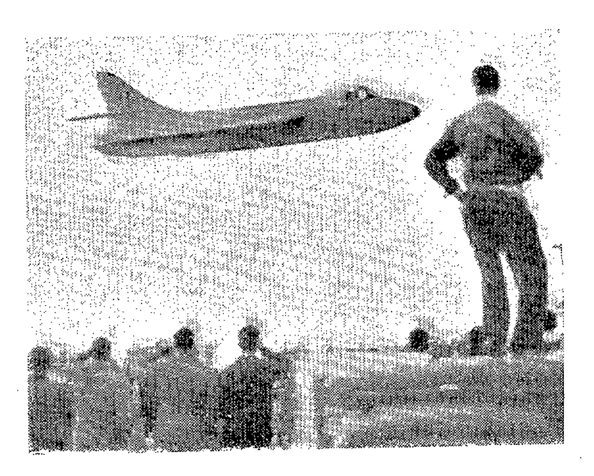
El "Caravelle", nuevo proto

tores se presentaban en cortes o en "despellejado" utilizando material plástico para el fácil examen de sus diferentes órganos. Se exhibieron también algunos prototipos de proyectiles dirigidos, entre los que destacaban los de Estados Unidos y Francia. Las nuevas aleaciones de hiduminium y magnesio ofrecían al técnico abundantes elementos de información. Y, en fin, todo el complejo material de instrumentos y accesorios creados para facilitar los problemas de la moderna navegación aérea, y que tanto también han llegado a complicarla, ha sido expuesto en este Salón, destacando las firmas Rotol y Standard, por Inglaterra, y la Bendix y Dowty, por Estados Unidos.

En las amplias terrazas que rodean al Palacio, se exponían medio centenar de aviones y helicópteros, que en gran parte despertaron el interés y la admiración de los profesionales y aficionados. Por apremios de espacio señalaremos solamente aquellos que por su novedad o excepcionales características reclamaron el interés de los visitantes y que en gran parte pertenecían a la industria francesa. Así, M. Dassault con el Mystère IV, con reactor "Atar", supersónico en vuelo horizontal, tercero en discordia en el duelo "MiG"-"Sabre", y que por clase, ligereza y razonable coste, ha sido elegido por la NATO como interceptador, y el "Super-Mystère", de parecidas características y mayor flecha. La S. N. C.



tipo de transporte a reacción.



Una "pasada" del Hunter.

C. A. S. E presenta dos reactores supersónicos, el "Trident", con dos "Marboré" y cohete SEDR, que a sus excepcionales condiciones de potencia y robustez, une su bajo coste, un tercio aproximadamente que el "Sabre" o el "Hunter", y el "Vautour", equipado también con dos "Marboré" y adaptable a las misiones más diversas. El "Leduc" O-21, de ala delgadísima en flecha, primer interceptador en el que se ha adoptado el estatorreactor como motor principal, con reactor "Atar" para asegurar su despegue autónomo, alcanzará el número 2 de Mach, y ha sido acaso lo más sensacional de este Salón. Aun conocidos de la exposición anterior, son dignos de reseñar el Fouga "Magister" de entrenamiento, construído en serie y ahora aceptado por la NATO, y el Moran-Saulnier "Paris", birreactor cuadriplaza de enlace, construído bajo licencia por la Beech de Estados Unidos, así como los HD-32, Noratlas de S. N. C. A. M., "Deux Ponts", Bréguet, "Minijet", "Baroudeur" y los helicópteros "Alouette II" con su reciente record de altitud y el ligero a reacción "Djinn", de tan varias aplicaciones. La exposición de una quincena de avionetas, notables por sus características y economía, y realizadas por los que, con frase gráfica, son llamados "constructores de domingo", es un signo evidente de la pasión renacida por la Aviación del pueblo francés. Inglaterra apenas presentó otras novedades que el "Canberra" de en-



El "Leduc" O-22 sobre el "Languedoc".

trenamiento T. Mk. 4 y el pequeño "Seamew" antisubmarino. Italia, el Fiat-G-82 y el Piaggio P. 138, ambos reactores de entrenamiento, y el Sagitario II. Estados Unidos, Holanda y Bélgica no han exhibido aquí material mencionable por su novedad.

El XXI Salón Internacional de Aeronáutica tenía como cierre de sus atrayentes jornadas, dos dedicadas a la exhibición en vuelo de los aviones y helicópteros presentados en él. La primera, el día 18, dedicada a las representaciones oficiales y agregados extranjeros, y la última, con la que se clausuraba, al público en general. El programa era aproximadamente el mismo; pero si el primer día se benefició de un cielo azul, que aunque a ratos opalino y con alguna nube, permitió la realización de casi todas las demostraciones anunciadas en él, el viento arrachado, la lluvia intermitente y la nubosidad baja, impidiendo a los aviones tomar la altura necesaria, hicieron imposible la demostración del día siguiente.

El programa del día 18 tuvo, por su gran espectacularidad, por su ritmo exacto, por su precisión absoluta, un desarrollo magnífico, que mantuvo, la mirada fija en el cielo y el ánimo suspenso durante más de cinco horas, a los cien mil espectadores que tuvieron la suerte de presenciarlo. Reseñaremos los hechos más salientes del extenso y denso programa.

La presentación del pequeño "Payen", así como la exhibición acrobática del "Magister", fueron preparando el ánimo de los espectadores para los platos fuertes que vendrían después. Y tras las acrobáticas evoluciones del M. S. "Fleuret", quizá sin la precisión exigible, apareció el "Fokker" S-14, que, pilotado por el as Sonderman, dió la primera lección de finura y seguridad en los mandos, de la tarde. Siguen manteniendo el interés del público las presentaciones del "Fiat" G-82 y de los "Mystère" II y "Aquilon", tras los que, en una variante del programa, aparecieron los transportes, con la espectacular presentación del H. D-32, de silueta revolucionaria a fuerza de vieja, seguida de la llegada del "Deux Ponts", procedente de Orly, que desembarcó cien hombres, la magnífica demostración del "Britannia", que realizó toda clase de maniobras con los motores de un ala solamente, y la presentación del helicóptero "Alouette II" descargando en pleno vuelo una furgoneta sobre la pista. Una exhibición de seis helicópteros "Djinn", que con cierta imaginación podría calificarse de "ballet"; el impresionante despegue del "Barouder" y los vuelos acrobáticos del "Mystère" en patrulla, sostiene el interés del espectador, que sube de tono al lanzarse al aire el "Super-Mystère", que se sabe va a franquear la barrera del sonido y que desaparece en el azul en una prodigiosa escalada que duró menos tiempo que su relato. El "golpe de gong" anuncia al público que ha sido conseguida la hazaña; y apenas sin tiempo para dejarle reponerse, dos pasadas vertiginosas del "Vautour", en la segunda de las cuales el "bang" vuelve a estremecerle al darle a conocer que la velocidad del sonido ha sido superada nuevamente. El inaudito intento del paso de la barrera del sonido por doce "Mystère IV" se quedó en inaudito, ya que la empresa requería unas condiciones meteorológicas más favorables.

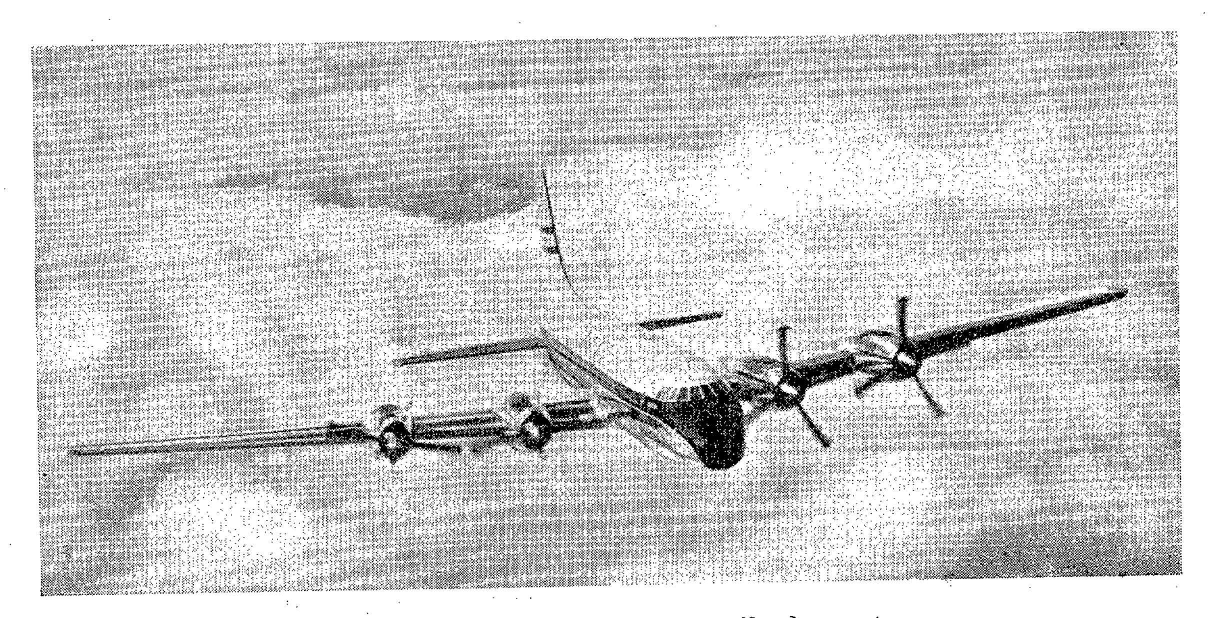
El espectacular despegue con cohetes del "Trident" marcó uno de los momentos más intensos del programa de vuelos. Mandado por Goujon, el piloto más veloz de Europa, puso de relieve esa potencia y esa manejabilidad que le acreditan como uno de los mejores interceptadores supersónicos del momento. La presentación del "Javelin" en vuelo acrobático fué posiblemente inferior a las posibilidades que parece tener este avión. Y fué quizá la demostración acrobática de la patrulla "Hunter" el mejor rega-

lo para los profesionales del aire; prodigio de precisión, de disciplina de vuelo y habilidad; su exhibición quedará como modelo insuperable de bien volar.

Pero el número del programa esperado posiblemente con más expectación era el del lanzamiento del "Leduc" O-22 desde un "Languedoc". La maniobra fué seguida en un silencio impresionante, que estalló en gritos de admiración, al verle perderse en el espacio sin otra referencia que su cola de fuego y se reanudó al hacer, tras un vuelo planeado, un aterrizaje impecable. También la aparición del "Caravelle", por su velocidad, su pureza de líneas y su facilidad de maniobrar. Este transporte, que llevará 70 pasajeros a 750 km/h. en las mejores condiciones de "confort" y seguridad, será la maravilla del transporte a reacción si su parecido con el tristemente célebre "Comet" es sólo formal. Del emplazamiento de sus reactores en cola, de los estudios realizados en su cabina acondicionada, y los relativos a la "fatiga", cabe esperarlo. Después, un vuelo del helicóptero de salvamento "Piasecki" y una estupenda demostración acrobática del "Canberra".

Y aparece el "Hunter" de Neville Duke, que hizo una exhibición acrobática tan precisa, ligada y perfecta, tan de artista del aire, en la que hasta las nubes eran aprovechadas para ceñirlas o ensartarlas en sus prodigiosas figuras, que difícilmente podía superarla ni él mismo, hoy por hoy, sin rival en el mundo en esta especialidad de vuelo. Dos helicópteros "Bristol", birrotor uno de ellos, evolucionan lentamente, y, apenas posados en el suelo, el estrépito que denuncia un nuevo paso de la barrera sónica, esta vez por el "Hunter". La presentación de una patrulla americana de "Sky Blazer" sobre "Sabre", que realizó toda clase de evoluciones con una maestría de entrenamiento constante y el impresionante despegue de un "F-84" con cohetes, pusieron fin a este gigantesco programa aéreo, modelo de espectacularidad, de organización y de disciplina de conjunto y con el que felizmente, sin el más leve accidente que lamentar, quedó clausurado el XXI Salón.

El éxito de la Unión Sindical de Industrias Aeronáuticas Francesas es el de Francia misma; esperemos que al recobrar ésta su puesto de primera fila entre las potencias aéreas del mundo, recobre también esa fe en sí misma, que le haga seguir una política más firme, menos vacilante, en la defensa de nuestra civilización.



El "Britannia" evolucionando con sólo dos motores.

EL GENERAL VIGÓN



Hablar de la insigne figura del General Vigón excluye, aun haciéndolo después de su muerte, el empleo de la hipérbole. La historia de su vida y su obra, consagradas por entero a servir a la Patria, no es necesario cantarla; bastaría contarla. La verdad, la sencilla y escueta verdad, resuelve en este caso por sí misma todas las dificultades de exaltación, de énfasis y acento. Pero, además, para quienes hemos estado a sus órdenes sobra esa biografía superficialmente minuciosa que, partiendo de su ingreso en la Academia de Ingenieros, termina en su muerte ejemplar, como arrancada del fondo de su propia vida.

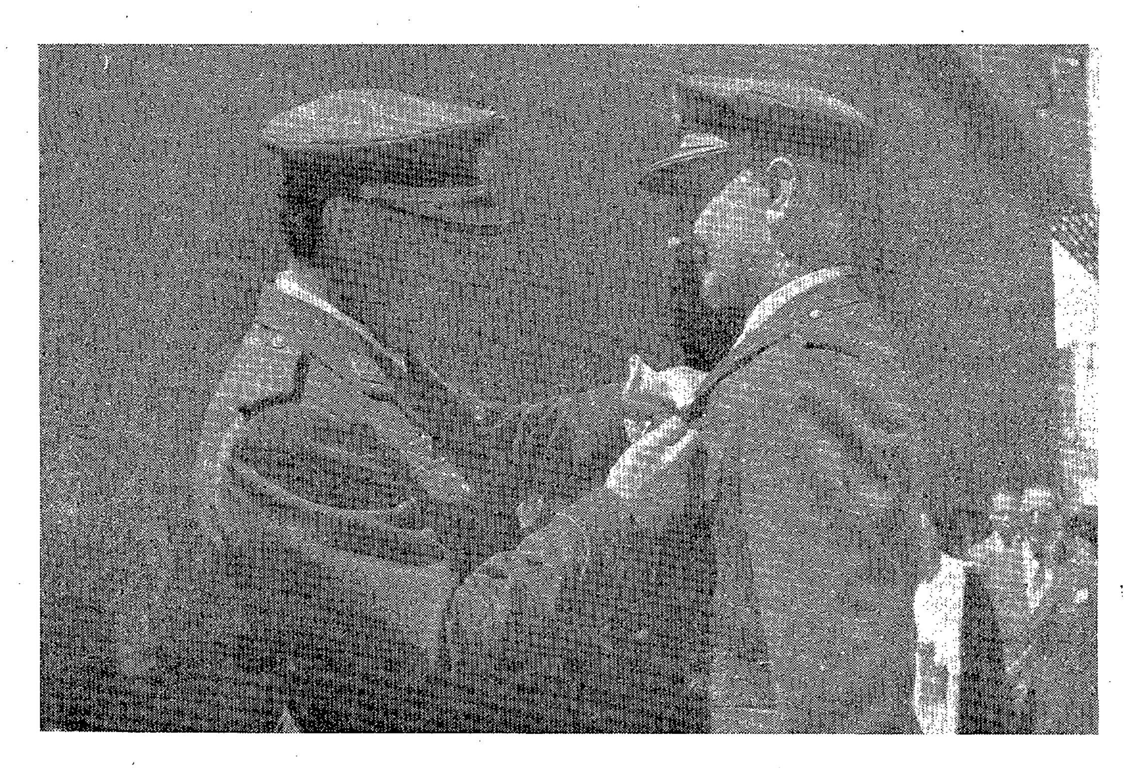
Hay, no obstante, una etapa de su biografía que consideramos ineludible destacar: la de su decisiva participación en la guerra de liberación, a las órdenes de nuestro Caudillo. En la Argentina, adonde había marchado con pena al expatriarse voluntariamente, le sorprendió nuestro Alzamiento. Su inmediata incorporación al Ejército Nacional señala el comienzo de una cadena de éxitos, alcanzados en las misiones confiadas a su cuidado; primero como Jefe de E. M. de las Brigadas Navarras, más tarde, en el Ejército del Centro, en Aragón en la decisiva batalla del Ebro, y en Cataluña se pusieron de relieve la extraordinaria calidad de esta gran figura militar a quien el Generalísimo Franco, en reconocimiento a sus méritos, otorgó la Medalla Militar individual.

Terminada la guerra, le es encomendada, en 1940 la dirección de nuestro recién creado Ministerio del Aire, que habiendo recibido forma bajo el mandato de su anterior titular, cobró aliento vital en el curso de los cinco años en que tuvo a su frente la enorme capacidad organizadora del General Vigón. Fueron estos años fecundos y difíciles, mientras más allá de las fronteras Europa se despedazaba estérilmente, un período de intensa y silenciosa preparación que dejó sentadas firmemente las bases de nuestro posterior desenvolvimiento, y son hoy la garantía del futuro del Ejército del Aire. Entonces, bajo su mando entrañable, se acometen tareas, se fijan jalones y se crean instituciones que, adaptadas a las actuales circunstancias, continúan articulando nuestra actividad funcional, y así toman forma el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica, la Academia General del Aire, la Dirección General de Protección de Vuelo, se inician las obras del nuevo Ministerio, etc. Cuando en 1945 pasa a ocupar la Jefatura del Alto Estado Mayor, su cordialidad, sus altas virtudes castrenses, sus dotes intelectuales, le habían conquistado el respeto y la devoción de sus colaboradores, en quienes había buscado apoyo durante los años transcurridos al frente de nuestro Departamento y que habían de continuar su obra tan brillantemente iniciada.

Al registrar la desaparición de este gran español, no podemos por menos de recordar emocionadamente aquel fructífero período en el que nos cupo el alto honor de laborar el lado del General Vigón al servicio de España y de la Aviación española.

Información Nacional

IMPOSICION DE LA MEDALLA AEREA AL CORONEL POMBO



El día 14 de junio tuvo lugar en el aeródromo de Matacán la imposición de la Medalla Aérea al Coronel don Carlos Pombo Somoza.

A las diez de la mañana llegó al aeródromo en un avión del Escuadrón del Estado Mayor S. E. el Ministro del Aire, que fué recibido por el General Segundo Jefe de la Región Aérea Central y por el Jefe de la Base Aérea. En el mismo avión llegaron también el General Subsecretario y el General Segundo Jefe del Estado Mayor del Aire.

Inmediatamente a la llegada del Ministro a la Torre de Control comenzó el desfile aéreo de las unidades, haciéndolo en primer lugar una formación de 16 T-6 de la Escuela Básica que, a continuación, tomaron tierra en un orden magnífico que abrevió extraordinariamente el tiempo invertido en la maniobra. Seguidamente desfilaron 21 He-111 formados en dos agrupaciones. Su paso casi coincidió con el de 12 T-33 de la Escuela de Reactores, cuyos pilotos lucieron su habilidad y perfecta instrucción en las maniobras que efectuaron. A continuación desfilaron 30 Ju-52.

Después de que las unidades daban la pasada a la Torre de Control, en donde se encontraban las autoridades, los aviones tomaban tierra, trasladándose las tripulaciones a sus puestos en formación.

El Coronel Jefe del Estado Mayor de la Región Aérea Central leyó el Decreto de concesión de la Medalla Aérea y a continuación el Ministro impuso la condecora-

ción al Coronel Pombo, pronunciando seguidamente unas palabras, en las que exaltó los méritos contraídos por el condecorado en su brillante actuación en la campaña de Africa y en nuestra Guerra de Liberación, aumentados más tarde con la labor desarrollada por el Coronel Pombo al frente de la Escuela de Salamanca. Estos méritos llevaron al Consejo Superior Aeronáutico a emitir informe favorable, por unanimidad de todos sus miembros, respecto a la concesión de nuestra más alta recompensa, y S. E. el Jefe del Estado, a propuesta del Ministro del Aire y en nombre de la Patria, había tenido a bien otorgarla. Esta condecoración—dijo el Ministro—servirá de satisfacción a todos los aviadores y constituirá, delante de estas tripulaciones representativas de la totalidad de nuestra Aviación, la manifestación de la apreciación de los méritos contraídos en el cumplimiento del deber, cumplimiento éste que engendra siempre esa satisfacción interior cuya posesión es el mejor premio para un militar.

Seguidamente, la Escuadrilla de honores desfiló ante el recompensado y autoridades, celebrándose a continuación un acto de camaradería entre todos los aviadores allí congregados.

LA NUEVA DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS

Por un Decreto-ley de 27 de mayo de 1955 ha sido creada la Dirección General de Servicios, a las órdenes directas, como todas las Direcciones Generales, de la Subsecretaría del Ministerio del Aire. De ella dependerán los Servicios de Intendencia, Sanidad, Farmacia, Defensa Química, contra Incendios, Combustibles, Armamento, Automóviles, Postales y las Juntas de Adquisiciones y Enajenaciones que se crean en el mismo Decreto-ley con la misión de adquirir, vender y recepcionar, en algunos casos, todos los elementos y materiales propios de los Servicios integrados en la nueva Dirección General, para cuyo mando fué designado el General de Brigada del Arma de Aviación Excmo. Sr. don Juan Bono Boix.

Las funciones de la Dirección General de Antiaeronáutica, que desaparece en virtud del referido Decreto-ley, son absorbidas, en lo que se refiere a la defensa antiaérea, por el E. M. del Aire.

VIAJE DE INSTRUCCION

El día 28 de mayo llegaron a la Base Aérea de Getafe 15 aviones T-33 de la Base americana en Alemania de Furstenfeldbruck, tripulados por aviadores españoles y americanos que, como en otras ocasiones, realizaron en este vuelo una prueba de navegación.

El grupo de pilotos españoles estaba formado por dos Coroneles, tres Comandantes, siete Capitanes y tres Tenientes, que regresaron en unión de sus compañeros americanos a la Base de procedencia, el día 31 del mismo mes.

LA LUFTHANSA INAUGURA LA LINEA HAMBURGO-MADRID

El 12 de mayo, procedente de Hamburgo, llegó a Barajas un avión Convair de la Compañía alemana Lufthansa, con el que quedó inaugurado el servicio Hamburgo-Madrid, de cuyo establecimiento dimos noticia a nuestros lectores.

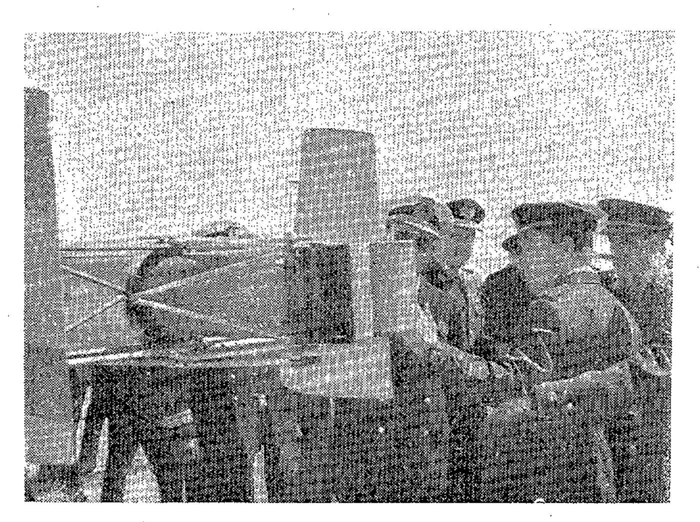
La línea tendrá una frecuencia de cuatro viajes semanales. Los aviones que la servirán harán una escala intermedia en Francfort.

En el primer avión llegado a Barajas viajaron distintas autoridades y corresponsales de Prensa alemanes.

Invitados por la Lufhthansa, salieron en dirección a Alemania, en donde visitaron diversas ciudades, altos jefes del Ejército del Aire español y de la Dirección General de Aviación Civil, así como un equipo de periodistas.

EXHIBICION DEL HELICOPTERO AC-13

En el Aeródromo de Torrejón tuvo lugar el día 13 de junio, y ante los Ministros de Agricultura, Ejército, Marina y Aire; Jefes de E. M. de los Ejércitos y otras Autoridades, una exhibición en vuelo del helicóptero AC-13, en la que puso de manifiesto sus magníficas posibilidades, en particular su maniobrabilidad.



Este helicóptero, notable por la forma original de compensar el par del rotor principal, aprovecha para ello los gases de escape de la turbina que acciona dicho rotor. Los gases de escape son dirigidos, mediante un tubo de escape oscilante, sobre unos deflectores fijos en la cola, que producen una fuerza que compensa el par. Para variar la cuantía de dicha compensación no hay más que girar el tubo de escape, con lo que se varía el ángulo de ataque del chorro de los gases de escape respecto a los deflectores fijos.

Es también original el sistema de articulación de las palas, que permite un más amplio margen de velocidades de giro del rotor. Los rotores de los helicópteros giran generalmente entre 300 y 400 vueltas por minuto y permiten una variación de 50 vueltas sobre la velocidad normal. En este helicóptero, dicha velocidad es de 360 y permite una variación de 100 vueltas. Esto hace el pilotaje menos penoso.

El fuselaje, en la parte donde se aloja la tripulación, es de tubo de acero soldado; la cola es de construcción monocasco de dural.

El proyecto fué desarrollado en la oficina de proyectos de Aerotécnica, S. A., por el Ingeniero señor Cantinieau, con la colaboración de los señores Decroze y Demag, entre otros.

Dicho proyecto fué presentado para su revisión al I. N. T. A. E. T. Los ensayos de vibraciones de las palas se realizaron en el banco de ensayo de la casa Breguet, y asimismo fueron inspeccionados por el personal del I. N. T. A. E. T.

Actualmente la Sección de Experimentación en Vuelo del citado Instituto está realizando los vuelos de homologación.

VISITA A LAS BASES CONJUNTAS

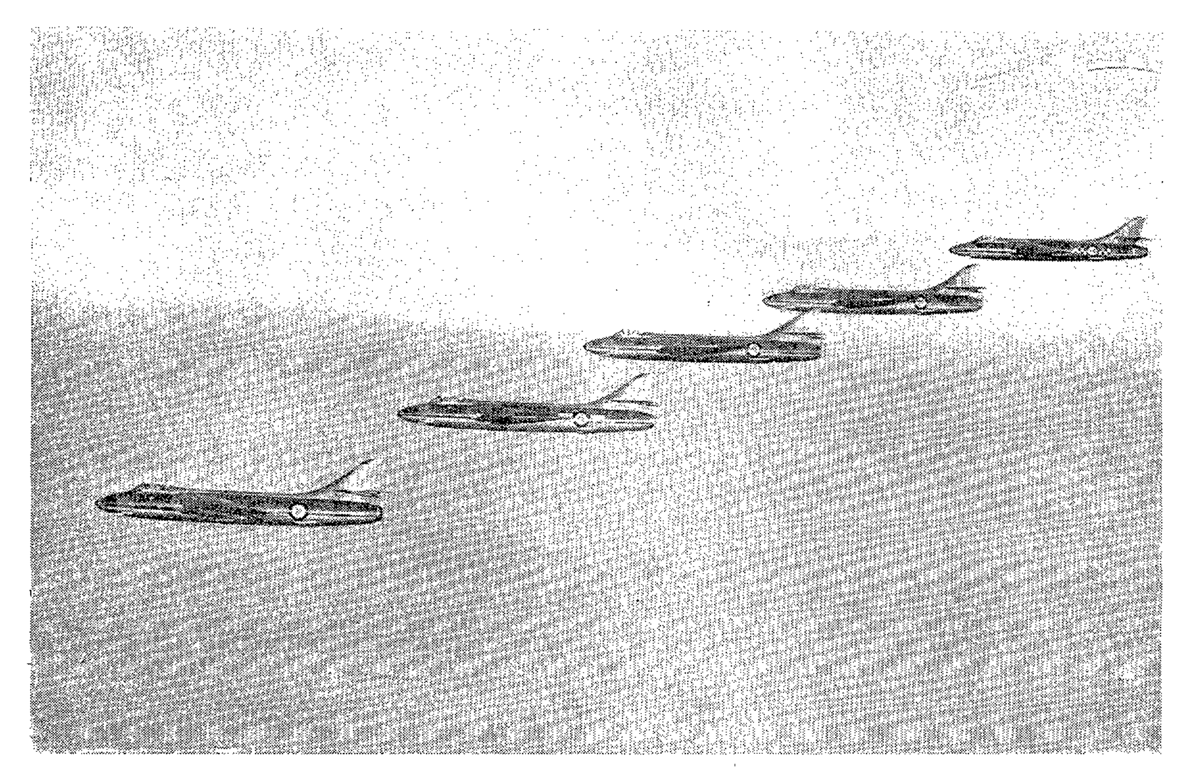
El día 8 de junio un grupo de corresponsales de prensa extranjeros realizaron una visita a las Bases Aéreas que serán utilizadas por las Fuerzas Aéreas americanas y españolas en virtud del Tratado de Madrid.

A primeras horas de la mañana, los corresponsales fueron recibidos por el General Jefe de la Misión americana en España en su despacho oficial, donde en presencia del Almirante Jefe de Construcciones para nuestra nación y de otros técnicos se les mostró sobre diversos planos las obras que habrán de efectuarse. Seguidamente el grupo, acompañado por el Coronel Jefe de la Segunda Sección del Estado Mayor del Aire, se dirigió a Torrejón de Ardoz para visitar esta Base, trasladándose a la de Valenzuela por vía aérea y volando más tarde, después de almorzar en Zaragoza, sobre las de Morón y Rota.

Como se sabe, recientemente ha declarado el Secretario para el Aire del Gobierno de los Estados Unidos que la totalidad de las bases conjuntas en nuestro país quedarán terminadas y en condiciones de servicio en el año 1957.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Aviones Hawker "Hunter" en formación sobre el Canal de la Mancha.

ESTADOS UNIDOS

La cantidad y la calidad.

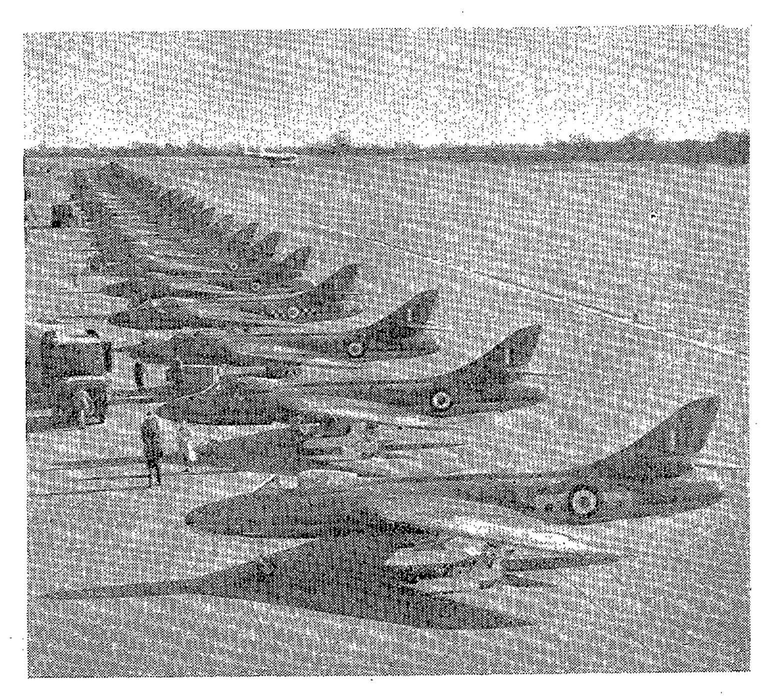
El Secretario de Defensa norteamericano, Mr. Wilson, ha puesto punto final a la controversia que con motivo de las declaraciones del General Burgess (el cual afirmó que las fuerzas aéreas soviéticas eran por lo menos tan buenas, si no mejores, que las norteamericanas) se planteó con respecto a la primacía aérea entre Rusia y los Estados Unidos. Mr. Wilson ha declarado que si bien sería una locura negar que los rusos perfeccionan su técnica y su producción en materia aeronáutica, no es verdad que la superioridad aérea haya pasado a manos de Rusia. Los Estados Unidos, agregó, renuevan constantemente sus programas de realización de armamento aeronáutico y les dotan de flexibilidad suficiente para poder producir en un momento dado todo lo necesario para satisfacer las necesidades que se planteen ante una amenaza o ataque. El Subsecretario del Aire americano, Mr. Lewis, afirmó también que la superioridad aérea no se mide sólo por el número de aviones. manifestando que ignora si Rusia tiene más aviones que Estados Unidos; pero de lo que sí responde es de la calidad de los tipos americanos.

Entregas de utillaje pesado.

Las Fuerzas Aéreas han recibido las primeras dos prensas pesadas, una de 35.000 toneladas y la otra de 50.000. El hecho tiene señalada importancia, porque con este utillaje se espera aumentar considerablemente el ritmo y reducir el coste de la producción de aviones. Permitirá también llevar a cabo proyectos que hasta la fecha no podían ser llevados a la práctica.

El coste ha sido de 40 millones de dólares y representa la primera fase de un programa total, cuyo importe se eleva a 279 millones.

Las Fuerzas Aéreas los ad-



Línea de aviones "Hunter" que comienzan a ser entregados a los escuadrones del Mando de Caza de la RAF.

quieren y facilita su utilización a la Aluminium Company of America mediante un contrato de arrendamiento.

Las prensas son para forjado o estampado en caliente y en frío. Permitirán producir en una sola una serie de piezas que antes tenían que producirse separadamente. La tendencia es reducir el número de partes que componen el avión. El forjado permitirá el empleo de metales más ligeros que los empleados en el estampado para una misma resistencia dada.

Las ventajas más señaladas de empleo de estas prensas son:

a) Se podrán producir largueros forjados para los aviones grandes de bombardeo. Anteriormente las mayores prensas que existían, de 15.000 toneladas, sólo podían producir los largueros de los cazas.

Al forjar el larguero de los bombarderos en una sola pieza, se economiza el trabajo de ajuste y cepillado y acoplamiento de partes, al mismo tiempo que permite proyectar un tipo de larguero de peso más reducido.

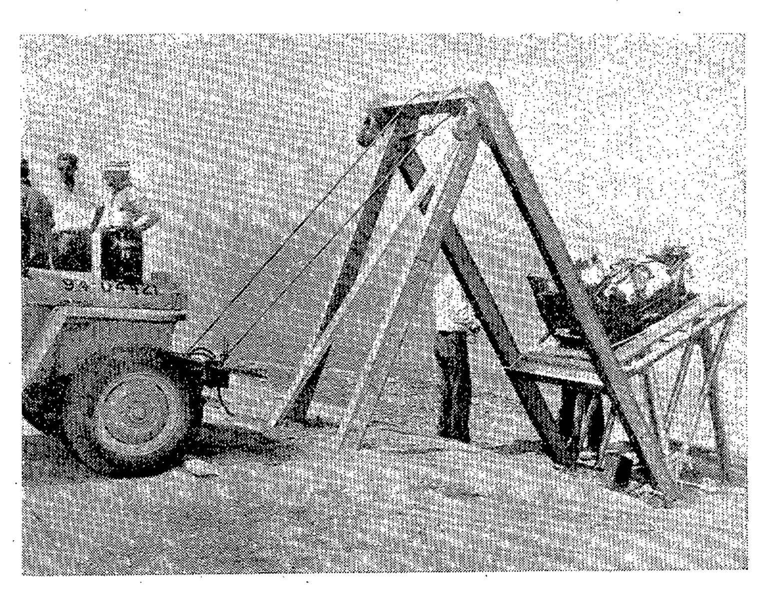
b) Las nuevas prensas efectúan un trabajo de gran precisión. Al forjar una pieza en la prensa de 50.000 toneladas, que antes se forjaba en la de 15.000, la presión tres veces superior permite un acabado más perfecto. Consecuencia de ello es el poder producir costillas finas, nervios y efectuar el estirado del material hasta un punto en el que casi no se desperdicie ningún sobrante.

En realidad, se ha creado una nueva técnica conocida como forjado de precisión que se acerca muchísimo al acabado realizado con otros útiles, reduciendo el trabajo a un simple golpe de máquina. Las piezas forjadas en las prensas anteriores necesitan fresado, torneado y cepillado para entrar dentro de las tolerancias permitidas.

El forjar un material térmicamente tratado, unido al aumento de presión de la prensa, permitirá construir de un golpe vigas de ala, largueros en "I" que lleguen hasta la punta del ala, así como cuadernas, tornapuntas, etc., con un ritmo de gran rapidez.

Nueva versión del proyectil antiaéreo dirigido "Nike".

El Ejército de Tierra, por boca del General Jefe del Mando Antiaéreo, Teniente General Stanley R. Mickelsen, ha vuelto a ponderar las cualidades del proyectil "Nike"; esta vez, al parecer, en una versión mejorada, de la que



En las colinas de Terrey Pines (California) ha sido probado un nuevo sistema de salvamento automático para los pilotos de los aviones de despegue vertical.

motivó la conocida controversia ante la USAF y el Ejército de Tierra hace unos meses.

En palabras del Teniente General Mickelsen, el nuevo modelo de "Nike" es capaz de combatir con efectividad cualquier avión que los Soviets puedan lanzar contra nosotros, "añadiendo que las posibilidades del nuevo "Nike" en cuanto alcance, techo y potencia destructora, son considerablemente superiores a las de cualquiera otra arma antiaérea actualmente en servicio".

Como consecuencia de las recientes medidas encaminadas a evitar indiscreciones de prensa en relación con asuntos de defensa nacional, no se conocen más detalles. Sin embargo, se han publicado unas palabras adicionales del General Mickelsen en contestación a un aluvión de preguntas procedentes de los miembros del Comité de Asignaciones Presupuestarias de la Cámara. Dijo el General:

"Insisto en que puedo asegurar sin reservas que el "Nike" es un arma de absoluta confianza desde todos los puntos de vista, incluída, naturalmente, su gran potencia destructora y capaz de actuar contra cualquiera de los aviones conocidos o de los que se puedan proyectar en un plazo futuro de cinco años aproximadamente."

A los pocos días de las anteriores declaraciones, el Ejército de Tierra, esta vez por boca del General de Brigada R. R. Hendrix, que manda las defensas antiaéreas de la ciudad de Wáshington, ha vuelto a insistir sobre la eficacia del "Nike", empleando términos y afirmaciones análogas a las anteriormente apuntadas.

En este caso se permitió a un grupo de periodistas locales visitar un asentamiento permanente de proyectiles "Nike", situado en Lorton, en el Estado de Virginia, a unos 25 kms. de la capital de los Estados Unidos.

Este asentamiento corresponde al 71 Grupo AA. de proyectiles dirigidos y está dotado de almacenes subterráneos para los proyectiles con un espesor de protección entre cemento y tierra de unos ocho metros.

El espacio de terreno ocupado por el asentamiento de dos baterías de proyectiles dirigidos, oscila entre 75 y 25 hectáreas, según datos facilitados a la Prensa.

La plantilla de cada batería se compone de seis Oficiales, dos Suboficiales y 101 individuos de tropas.

El precio unitario del proyectil "Nike" asciende a dólares 20.000.

Nuevos parques móviles.

Continuando los cambios llevados a cabo en el nuevo concepto de apoyo logístico a la Fuerza Aérea, se está cambiando la organización de los Parques de Material (Air Depot Wing) para aumentar su flexibilidad y movilidad.

La idea predominante en estos cambios es que si bien el transporte por avión es todavía más caro que el terrestre y marítimo, la rapidez con que actúa permite reducir al mínimo los depósitos



Estos tres hombres, cuya imagen recoge esta fotografía, constituyen la tripulación de un B-47 de una Unidad del Mando Estratégico de los Estados Unidos destacado en las islas británicas.

de material y almacenes de repuesto, evitando acumular grandes cantidades de material en puntos que se prevea puedan ser necesarios y sustituyéndolos por unos depósitos centrales con una organización de transporte aéreo, que suministre los elementos convenientes cuando sean necesarios.

La ventaja no radica tan sólo en la economía que supone el no crear depósitos y construir grandes almacenes que pudieran no necesitarse, perderse en retiradas o ser destruídos, sino que en circunstancias de escasez se obtiene un mayor rendimiento de las cantidades disponibles.

El sistema fué puesto en práctica en Corea por no tener en aquellos momentos material suficiente para almacenar repuestos.

Todo hace pensar que lo que vino impuesto por las circunstancias de aquel momento fué estudiado detenidamente. A la larga, el transporte aéreo desde las bases de California resultó económico.

El Parque Móvil que se crea (2900 Air Depot Wing) es el primero en su clase. Cuando esté totalmente organizado se compondrá de un Cuartel General en la Base de Kelli, cinco Grupos, Depósitos de Material móviles, un Escuadrón de Armamento y otro Electrónico, para entretenimiento de este material y también móviles.

Anteriormente la movilidad de estas unidades era muy limitada, siendo en extremo vulnerables como instalaciones y poco flexibles para los nuevos conceptos de movilidad y apoyo logístico.

La que se crea constará de aviones capaces de transportar toda clase de material por aire, incluso camiones y talleres remolques.

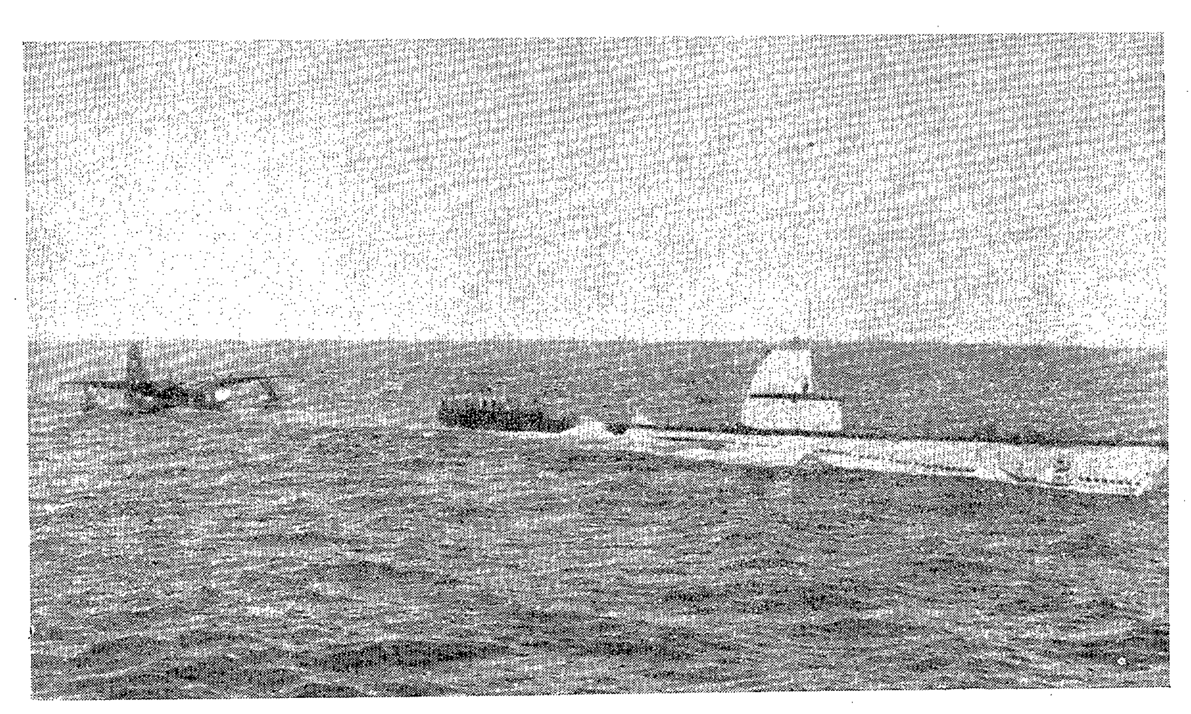
El personal encargado de regular los aprovisionamientos tendrá una instrucción especial y se utilizarán equipos impuestos en obtener el mayor rendimiento en la distribución de repuestos y de las necesidades de las unidades en función de su material y de su movilidad.

La unión del transporte rodado al aéreo es indispensable para que el Parque lleve a cabo su misión por sus propios medios.

INGLATERRA

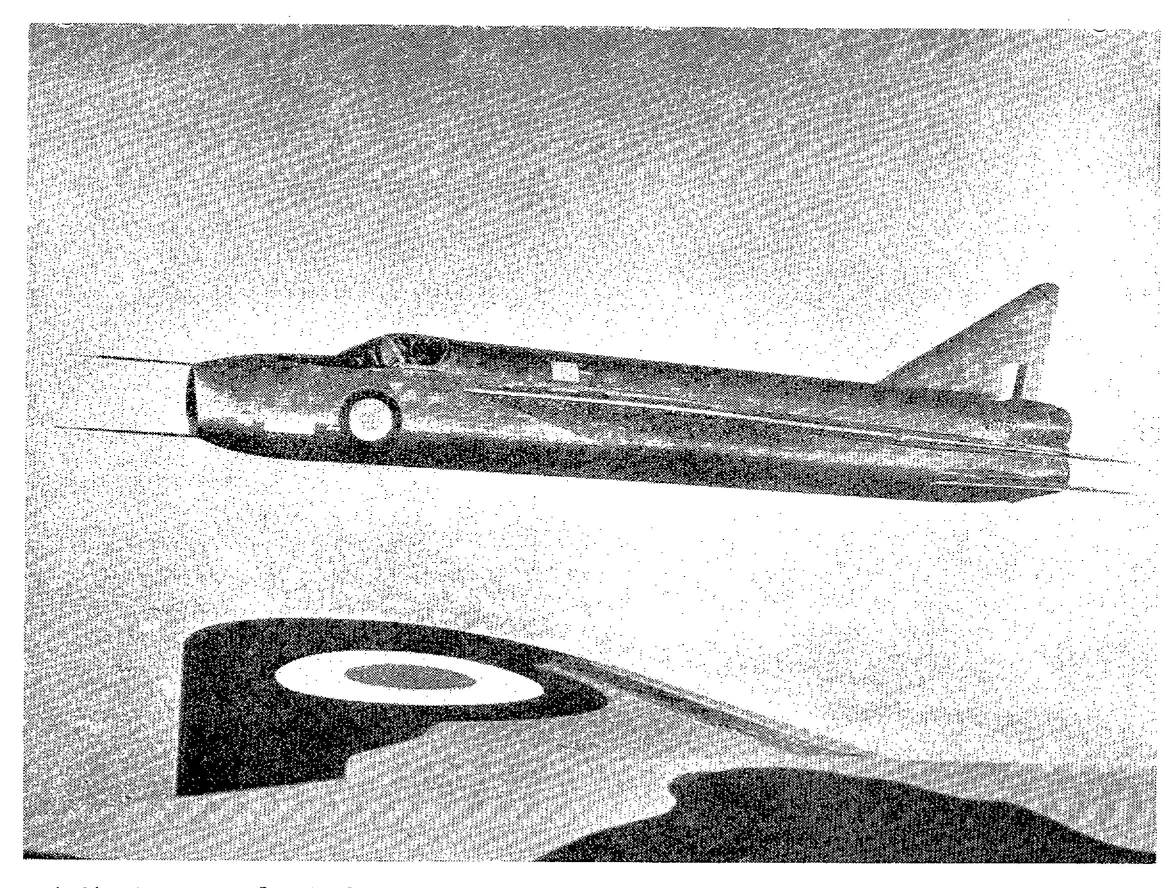
El "Hunter" de entrenamiento.

Un prototipo de Hawker Hunter de instrucción o entrenamiento va a ser acabado en breve. Lleva este avión dos asientos colocados uno junto al otro, consistiendo las variaciones con respecto al Hunter Mk-IV corriente en haberse aumentado la longitud. En lugar del conjunto de cañones que lleva el Mk-IV se ha montado en este avión de entrenamiento dos piezas Aden gemelas. Tiene una envergadura de 10,3 m., una longitud de 14,6 m. y una altura de 4 m. En este modelo se han incluído las modificaciones necesarias para evitar las dificultades que el tiro de los cañones producía en el Hunter primitivo. Consiste esta variación en la colocación de unos deflectores y un carenado ventral fuselado para la recuperación de las articulaciones de las cintas de munición disparadas.



En el mar Caribe se han efectuado pruebas con objeto de facilitar combustible a hidroaviones desde submarinos cisternas.

MATERIAL AEREO



Avión interceptador inglés P-1, primer avión de su nacionalidad que pasó la barrera del sonido en línea de vuelo sin emplear post-combustión.

ESTADOS UNIDOS

El McDonnell XV-1.

El pasado día 5 de mayo ha volado por vez primera en el aeropuerto de Smarttfield, cerca de San Luis, el avión convertible McDonnell XV-1, que por encargo del Ejército de Tierra realiza el Mando de Investigación de la USAF. Se trata de un avión experimental de enlace y reconocimiento para el Ejército, y servirá además para estudiar las posibilidades de aplicación del tipo de avión convertible para utilizarlo en modelos de mayores dimensiones que puedan ser empleados para el transporte militar de tropas y carga. Lleva el McDonnell XV un motor de émbolo Continental R-975-19. Mediante este motor se accionan también los compresores que suministran el aire comprimido necesario a las toberas de las palas del rotor cuando vuela como helicóptero.

El reactor J-71.

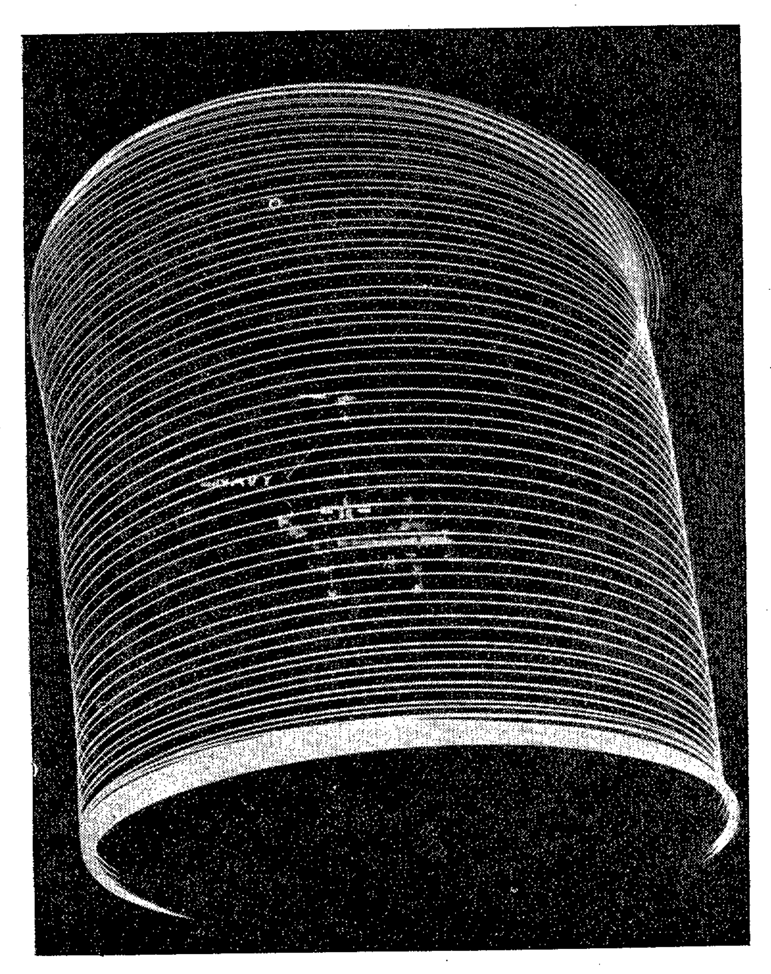
La USAF acaba de probar el turborreactor Allison J-71-A11 de compresor axil, que es el reactor más potente de los construídos por la casa Allison, ha desarrollado una potencia superior a 4.500 kilogramos. En breve será homologado oficialmente para la obtención de una potencia de 4.500 kg., con lo que excedería en un 44 por 100 a la potencia de los reactores J-35. Posee dicho reactor J-71 una longitud de 4.860 mm., sin poscombustión, y un diámetro de 1.000 mm. Se proyecta montarlo en los birreactores Douglas RB-66 y en los bombarderos B-66, así como en los cazas embarcados McDonnnell F-3H y el Martin XP6M "Seamaster", que todavía no ha efectuado sus ensayos en vuelo.

FRANCIA

Las armas antiaéreas.

Acaban los franceses de poner a punto un arma antiaérea de cualidades verdade-

ramente notables, según se informa. Se trata del proyectil antiaéreo teledirigido conocido con el nombre de "Parca" Proyectile Autopropulse Radioguide Contre Avion). Ha sido estudiado en las instalaciones de Vernon en el Laboratorio de Investigaciones Balísticas y Aerodinámicas, en el cual trabajan un millar de personas. En dicho Laboratorio se encuentra el túnel supersónico más potente de Europa, capaz de producir artificialmente vientos de una velocidad equivalente a cuatro veces y media la velocidad del sonido, así como bancos de ensayos numerosos para experimentación de motores de proyectiles hasta de una potencia de 10.000 kilogramos de impulso. El citado proyectil "Parca" ha sido ensayado en Colomb-Bechar y viene a constituir la réplica contra los aviones de bombardeo atómico, contra los cuales se ha llegado a la conclusión en los últimos tiempos que sólo los proyectiles sin piloto son capaces de contender; en parte, porque la artillería antiaérea no presenta ya el alcance suficiente para poder batir a dichos aviones — las baterías americanas de 90, que son las más eficaces actualmente, no alcanzan a más de 9.000 metros, mientras que los aviones de bombardeo vuelan hoy día entre los 13 y los 15.000 metros—, y por otro lado los cazas de interceptación ultrarrápidos se ven limitados en su empleo por las posibilidades físicas del hombre. El proyectil "Parca" presenta la forma de un cigarro, mide cuatro metros de longitud y pesa una tonelada. Posee una velocidad de dos a tres veces la del sonido, siendo capaz de atacar a aviones que vuelen incluso a alturas superiores a 15.000 metros en el tiempo que emplearía un obús de artillería en llegar a 8.000 metros de altura. Aunque de momento el "Parca" tiene mando a distancia, se espera que dentro de muy poco tiempo lleve sistema de autopropulsión con "cabeza detectora" propia. Los prototipos del "Parca" realizados son diversos. Unos han sido a base de combustible en polvo y otros de combustible líquido. El combustible en polvo es más fácil de manejar, y empleando tipos de combustible en polvo de combustión lenta se podría prolongar la duración del vuelo del cohete, así como, al emplear tipos de combustible de baja presión, podría disminuirse el espesor de la pared metálica del aparato, con lo cual resultaría éste aligerado de peso.



Esta fotografía, en la que un helicóptero parece quedar encerrado por una serie de círculos luminosos, ha sido hecha con exposición aprovechando la ascensión vertical de un aparato que llevaba faros en las puntas de su rotor.

INGLATERRA

El motor-cohete "Screamer".

Según un portavoz del grupo Hawker Siddeley, el motor-cohete Armstrong Siddeley "Screamer" será utilizado en combinación con un turborreactor, o bien como propulsor automático. Aun cuando la potencia del "Screamer" se mantiene aún secreta, parece que podría este motor conferir a un avión de interceptación velocidades superiores a un número de Mach 2 a grandes alturas. Se habla también de utilizar este nuevo motor-cohete como segundo motor de un avión turborreactor, sirviendo el "Screamer" para la propulsión del avión en cuestión a partir de un

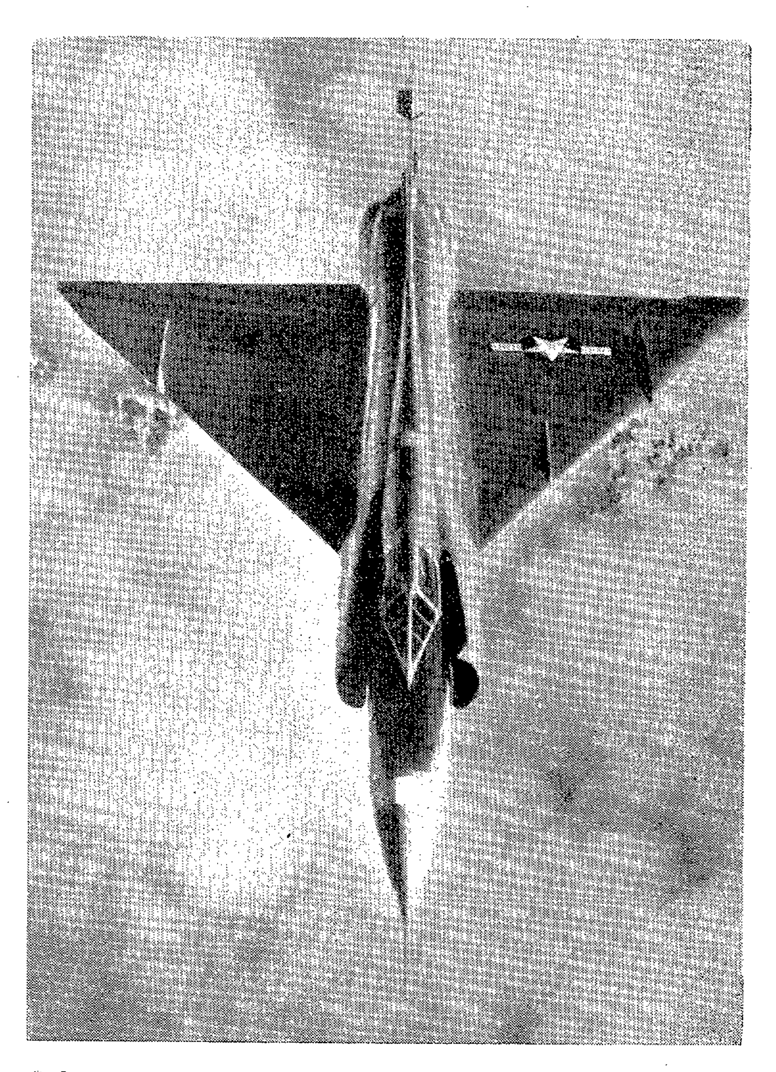
límite de altura determinado, a la vez que permite aumentar la velocidad de subida y el techo de servicio hasta límites que están vedados a los turborreactores actuales. El "Screamer" procede del motor-cohete A. S. "Snarler", que desarrollaba 900 kilogramos de impulso.

INTERNACIONAL

Los proyectiles dirigidos en Europa.

Además de los progresos que Norteamérica y el Reino Unido realizan en el campo de los proyectiles teledirigidos, constituye esto también una preocupación de diversos países europeos. Así, por ejemplo, Francia viene trabajando desde hace varios años en esta materia, siendo notables las realizaciones del doctor E. Sanger, especialista muy conocido en estatorreactores en los talleres Arsenal de París. Es notable el cohete experimental Matra M. 04, construído por la Sociedad Matra y la SNCASE, modelo experimental en escala reducida de un caza, con el cual se ha conseguido con un motor-cohete SEPR de 1.250 kilogramos de impulso alcanzar una velocidad de 1.800 kilómetros/h. Este aparato, de 460 kilogramos de peso y de 4,6 metros de longitud, fué lanzado a 4.000 metros de altura sobre el Sáhara desde un Halifax, y más tarde por un caza experimental Grognard, de la SNCASE. Es también de citar el cohete de carburantes líquidos SFECMAS SS-10, que perfora blindajes y está destinado a atacar objetivos terrestres desde tierra y desde el aire y puede ser llevado a bordo de un avión de ataque ligero, como el Potez-75. El cohete Veronique, destinado a fines de investigación, construído por el Laboratorio de Investigaciones Balísticas y Aerodinámicas, está equipado de un pequeño motor-cohete de propergol que desarrolla 4.000 kilogramos de impulso con un peso de 1.000 kilogramos al lanzamiento. Sin propulsores auxiliares, despega desde una simple plataforma. Algunos de estos cohetes han alcanzado velocidades de 5.000 km/h., llegando a alturas de 65 kilómetros. Se espera que con carga explosiva y para fines militares puedan alcanzar estos proyectiles 240 kilómetros. Tampoco Suecia ha sido ajena a la construcción de proyectiles teledirigidos, y según el programa de reorganización de las Fuerzas Aéreas suecas, la defensa a grandes alturas correría a cargo de los proyectiles teledirigidos, quedando los cazas pilotados para la defensa en alturas medias y bajas. Este programa de reorganización se realizará en el curso de los próximos diez años.

En la actualidad se encuentran en período de construcción seis modelos diferentes: un cohete antiaéreo; un cohete para acciones terrestres; un cohete de caza; dos para combates marítimos, y un cohete perforador de blindajes. Las fuerzas navales han creado su propio centro de proyectiles teledirigidos y las



Sobre un campo de nubes, en el cielo de la Baja California, ha sido tomada esta fotografía del conocido avión Convair 102A de ala en delta, propulsado por un reactor J-57 con post-combustión.

firmas SAAB y Bofors se consagran desde hace algún tiempo al estudio y fabricación de tales proyectiles. Noruega, por su parte, ha votado recientemente créditos por un equivalente de 700.000 dólares para la realización de proyectiles teledirigidos destinados a la defensa costera.

En cuanto a Suiza, la firma Oerlikon, Bührle and Co., trabaja desde hace varios años en la realización de un proyectil antiaéreo. Lleva un motor-cohete de propergol, tiene cinco metros de longitud y pesa 250 kilos, pudiendo llevar una carga explosiva de 20 kgs. Podrá ser guiado por impulsos eléctricos hasta una altura de 20.000 metros y alcanza una velocidad máxima de 2.750 kilómetros-hora. Este proyectil ha interesado al Ejército americano, que lo ha experimentado bajo la designación de MX-1868. También fabrica la casa Oerlikon cohetes de pólvora no dirigidos para ataques aéreos desde el aire o terrestres desde tierra de un calibre de ocho cm. y provistos de una carga explosiva de un kg. Un cohete similar es también fabricado por la casa Hispano-Suiza.

ITALIA

El Fiat G-91.

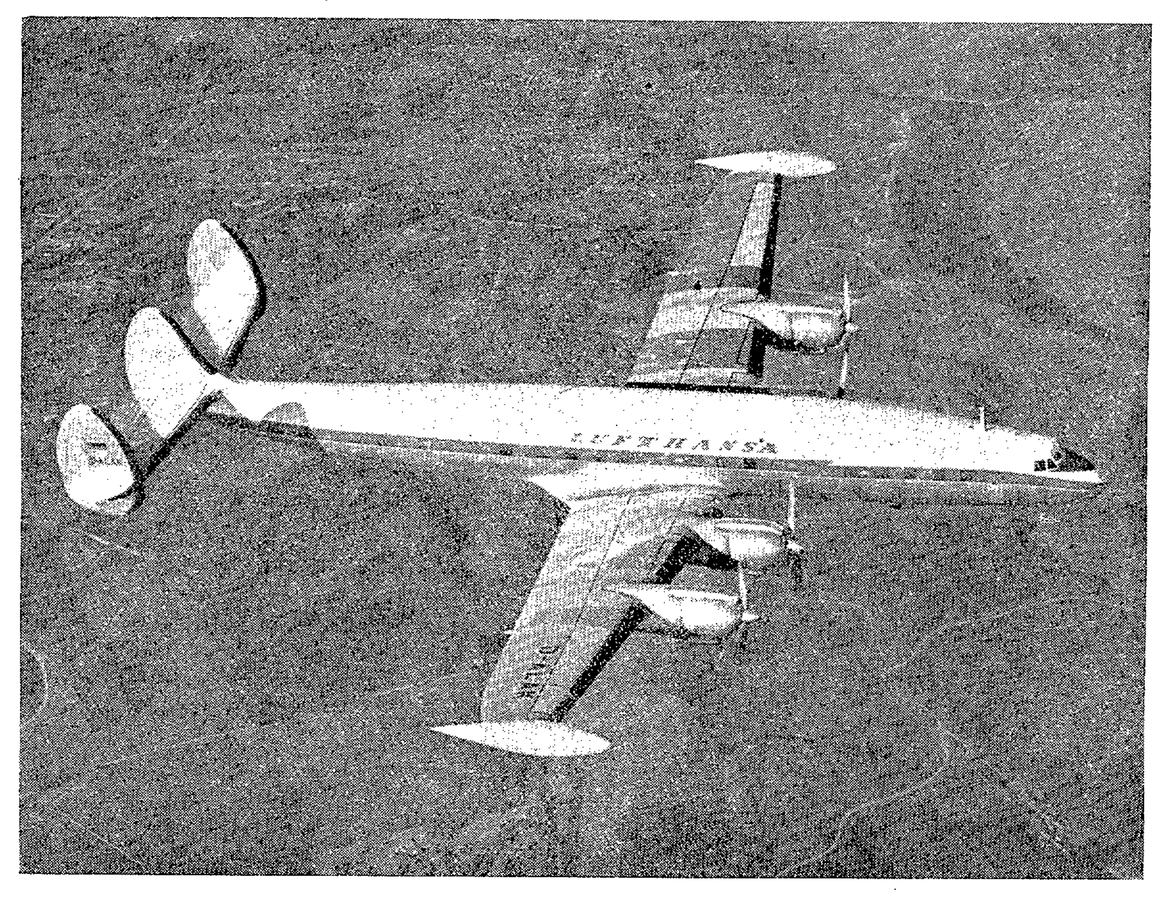
Alguna de las características del avión Fiat G-91, construído en Italia mediante contrato "Off Shore", han sido recientemente dadas a conocer. El aspecto exterior del aparato, especialmente el alargamiento del ala y el estabilizador, recuerdan al F-86 Sabre. La flecha del ala y del estabilizador del Fiat G-91 es de 35 grados. Al igual que en el F-86 D y K, la toma de aire de admisión se encuentra debajo del morro, en cuyo extremo va sin duda el radar. A ambos lados del fuselaje y en la parte delantera van colocados dos cañones. Existen unos registros que facilitan el acceso al turborreactor Bristol Orpheus. Los alerones se extienden en más del 60 por 100 de la envergadura.

El motor Bristol Orpheus de que va provisto desarrolla un impulso de 2.200 kgs. lo que permite a este aparato alcanzar en muy poco tiempo la velocidad de 0,95 Mach, condición incluída en el concurso organizado por la OTAN para la realización de un avión de ataque contra objetivos terrestres. En peso en vacío de este avión no pasará de 2.770 kilogramos. Tiene una envergadura de ocho metros y medio, una longitud de 11,03 metros, una altura de 3,73 metros y una separación entre las ruedas de 2,65 metros.



Plataforma volante, aparato de experimentación norteamericano, del que ya dimos una referencia a nuestros lectores.

AVIACION CIVIL



Primer tetramotor Super-Constellation vendido por los Estados Unidos a la renacida Lufthansa y que dos pilotos alemanes condujeron a Hamburgo desde Burbank (California).

ALEMANIA

Los servicios cortos en Europa.

En la reunión celebrada el pasado día 27 de mayo en Dusseldorf por la Asociación de Aeropuertos Alemanes, se ha tratado como tema principal de la necesidad de obtener un material volante adecuado para los servicios cortos intereuropeos que permita simplificar el tráfico cada vez mayor en los aeropuertos.

El avión ideal para distancias cortas sería de 15 a 20 pasajeros, con una velocidad de 300 km/h., independencia de las condiciones atmosféricas y reducida carga alar que permitiese simplificar la organización en tierra.

Este aparato podría ser un bimotor ligero, que se prefiere al helicóptero por su menor coste de fabricación y explotación.

Con estos aviones ligeros se podría reorganizar el tráfico en los aeropuertos para simplificarlo, reduciendo el tiempo de permanencia en el suelo que actualmente, y en distancias de 700 kilómetros corresponde al 35-45 por 100 de la duración del vuelo.

En dicha asamblea se ha apuntado la idea de que el avión y el ferrocarril "queden bajo el mismo techo", es decir, que se recomienda que los servicios de transportes se articulen sobre las vías férreas o, al menos, trabajen en cooperación con los servicios de ferrocarriles.

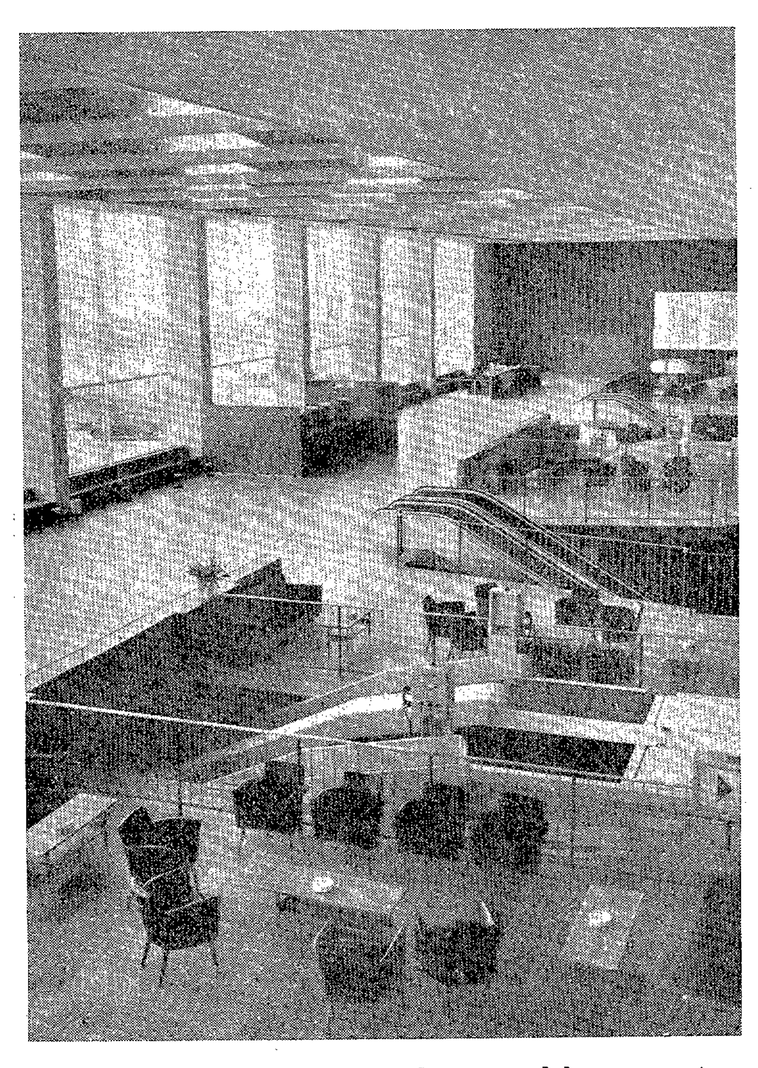
Actividades de la Lufthansa.

El pasado día 8 de junio inauguró la Lufthansa los servicios regulares Hamburgo-Nueva York, utilizando para estos servicios aviones Superconstellation. Una vez que reciba la Compañía alemana indicada otros ocho Superconstellation que tiene pedidos, y que espera tener en su poder en el año próximo, abrirá nuevas líneas transatlánticas. Proyecta establecer una ruta a Buenos Aires pasando por Niza, Dakar, Río de Janeiro y Sao Paulo. Otro servicio que también piensa establecer es a Teherán pasando por Beyrut y Bagdad.

ESTADOS UNIDOS

La producción del Boeing de transporte a reacción.

Según anuncia el Vicepresidente de la Boeing Airplane Co., no se dispondrá de la versión comercial "Stratoliner/Stratotanker" 707 antes de 1958. El año 1958, ha dicho también el vicepresidente de la Boeing, será el año del avión de transporte a reacción. Por otra parte, se sabe que la USAF muestra un criterio opuesto a que la Boeing construya esta versión comercial del avión-cisterna citado. "Hemos realizado el pedido de este avión, dice la USAF, para dar satisfacción a necesidades militares bien definidas, y no estamos dispuestos a permitir que se emprenda la construcción de la versión comercial del aparato antes de que dichas necesidades hayan quedado satisfechas". Esto viene a demostrar que las declaraciones del vicepresidente de la Boeing respecto a la disponibilidad para 1958 del Boeing 707 en versión comercial eran demasiado optimistas.



Detalle de las nuevas instalaciones del aeropuerto de Londres.

La vía polar.

La Compañía aérea civil Pan American World Airways ha solicitado de la Civil Aeronautics Board el establecimiento de servicio aéreo desde cuatro ciudades de los Estados Unidos situadas en la costa occidental a diversos puntos europeos utilizando la vía polar. Las ciudades americanas de referencia son: Los Angeles, San Francisco, Portland y Seattle. Según la Pan American, trata de establecer servicios en competencia con Compañías extranjeras que son las que en la actualidad sirven la ruta polar indicada.

El avión de transporte de tipo medio.

Desde hace algún tiempo las Compañías de transporte aéreo norteamericanas, especialmente las American Airlines, habían solicitado de la industria aeronáutica americana el estudio de un avión de transporte de tipo medio equipado de cuatro turbopropulsores con el que pudiese ser reemplazado el Convair-Liner, a la vez que se contase con el equivalente americano al Viscount. Parece ser que de todos los proyectos realizados en este sentido por los constructores americanos solamente los proyectos de Douglas y de Lockheed han dado satisfacción a las especificaciones preestablecidas por las Compañías aéreas interesadas en lo que a cualidades de vuelo y

capacidad de transporte (60 a 65 pasajeros) respecta. El motor previsto para un aparato de esta naturaleza sería la versión civil del Allison T-56. La velocidad alcanzada por un avión de este tipo sería de 650 km/h., con autonomía suficiente para poder realizar los servicios transcontinentales con una sola escala en Chicago.

FRANCIA

El primer vuelo del "Caravelle".

Acaba de realizar su primer vuelo el prototipo del SE 210 Caravelle, primer avión comercial francés de reacción. Según el presidente y director general de la S. N. C. A. S. E., el vuelo del Caravelle ha constituído un éxito en toda la línea. El aparato ha mostrado una estabilidad perfecta, y en los dos ensayos en vuelo realizados se ha demostrado las ventajas de su forma exterior aerodinámica, así como de la colocación de los reactores en la parte posterior. Después de quinientas horas de vuelo, se dará por terminada la puesta a punto del aparato, el cual ha suscitado ya el interés de determinadas Compañías comerciales extranjeras, tales como la Republic, de los Estados Unidos, y la Lufthansa, de Alemania.

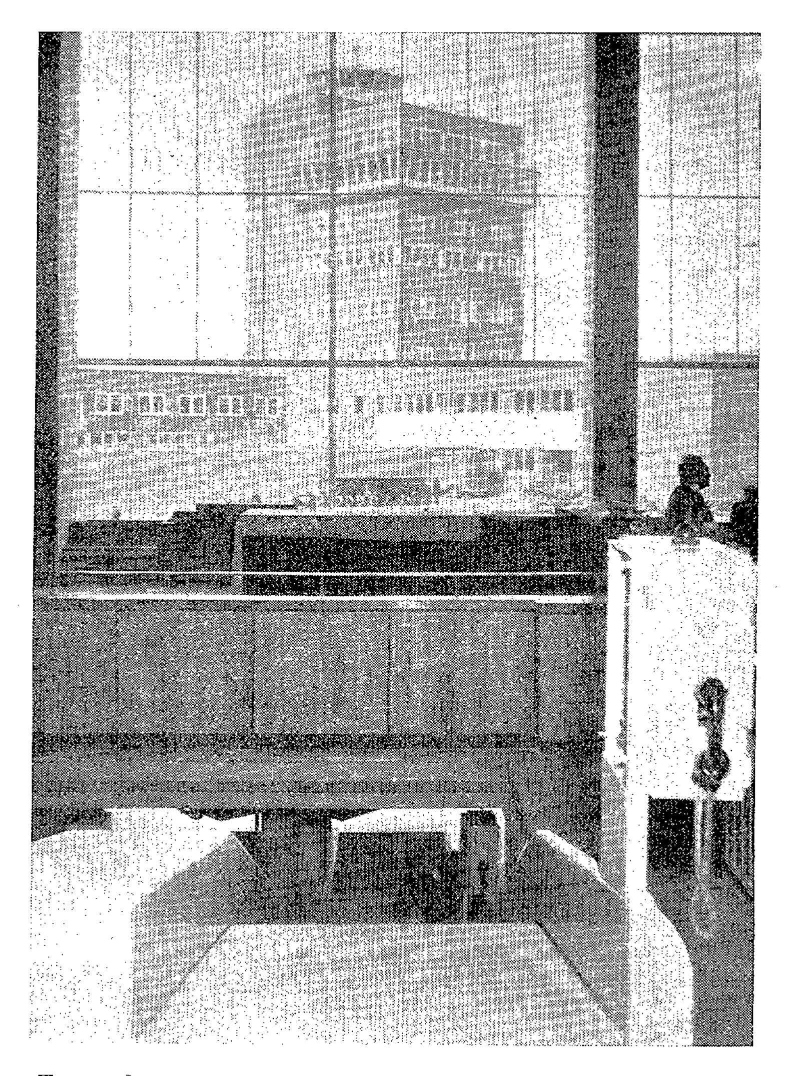
INGLATERRA

Nuevo método pedagógico. El vuelo de los estudiantes.

El verano próximo, niños pertenecientes a quince escuelas de Birmingham tomarán sus lecciones de geografía mediante vuelos previos, merced a un plan facilitado por BEA, en el que este servicio aéreo de Londres - Birmingham contará con habilitación de la cabina para aula aérea.

Tal ensayo, que ya fué llevado a la práctica el año pasado, transportó un total de unos 1.125 escolares en 75 grupos, que volaron desde Birmingham al aeropuerto de Londres y regreso; tomando así sus lecciones durante el vuelo, para mejor percepción y reconocimiento de ciudades, orografía e hidrografía, que iban explicándoles sus profesores a medida que se realizaba la excursión pedagógica. Asimismo, algunas veces los detalles explicativos eran secundados por los pilotos.

Este plan de "enseñanza aérea de la geografía" obtuvo una gran acogida y probó con sus resultados ser de un gran valor educativo.



Torre de control del aeropuerto de Londres vista desde una de las instalaciones recientemente construidas.

INTERNACIONAL

La OACI y Alemania.

En la décima Asamblea general de la OACI que se ha abierto en Montreal el pasado día 31 de mayo figuran en el orden del día la petición realizada por Alemania de su admisión dentro de este organismo internacional. La admisión de Alemania depende del voto favorable de los

cuatro quintos de los miembros presentes y de la aprobación por la Asamblea General de las Naciones Unidas, así como de un acuerdo especial de los países aliados que lucharon contra Alemania durante la pasada guerra.

En diez años los aviones de línea han cubierto 36.000 veces la distancia de la Tierra a la Luna.

La Asociación del Transporte Aéreo Internacional hace público en un comunicado a la prensa que los aviones de línea han cubierto en diez años 36.000 veces la distancia de la Tierra a la Luna, es decir, el equivalente a cinco viajes de ida y vuelta por día a partir de 1945.

De acuerdo con los datos facilitados por las dos principales instituciones internacionales de Aviación civil, los vuelos realizados en el curso de los diez últimos años hubieran permitido transportar a toda la población de Suecia en un viaje alrededor del mundo, hacer atravesar el Atlántico Sur a la totalidad de la cosecha de café del Brasil y transportar una vez por semana 15 millones de cartas alrededor del mundo.

Los 47 millones de horas efectuados en diez años por los aviones de línea equivalen para un solo avión a 5.365 años de vuelo.

Gracias a la cooperación internacional en el terreno de la técnica, un avión que atraviesa el Atlántico Norte dispone de 75 aeropuertos en donde aterrizar, se apoya en 442 ayudas a la navegación, es dirigido, seguido y guiado por 115 estaciones, recibe informes de nueve buques-estación y de cuatro centros de aviso de tormentas y es auxiliado por otros numerosos servicios e instalaciones.

La red de los servicios aéreos internacionales dispone en la actualidad de 3.500 aeropuertos repartidos sobre todos los continentes, y la Aviación civil internacional transporta, en relación al período anterior a la guerra, 23 veces más pasajeros, 70 veces más mercancías y 13 veces más correo.



Tipos diferentes de la familia "Super-Constellation". En primer término, el último modelo Columbine III, utilizado por el Presidente Eisenhower. Con el número 3 aparece en la foto el modelo más antiguo que voló en 1943. Los modelos señalados con los números 2, 6, 7 y 8 son utilizados por la Armada y la USAF, en tanto que los números 4 y 5 tienen empleo comercial.

El calor, clave de los aviones de propulsión atómica

(De *Aviation Week*.)

El factor más importante, considerado individualmente, de cuantos intervienen en el desenvolvimiento de aviones propulsados mediante la energía nuclear o atómica, lo constituye la temperatura de actuación del ciclo termodinámico.

Este parámetro, por sí sólo, determina si el avión podrá volar o no, así como cuál será su peso. Y si es que el avión ha de volar realmente, la amplitud de dicho parámetro habrá de ser más que suficiente.

Esta es precisamente la opinión—respaldada por el cálculo y por los resultados de determinadas pruebas—de Abe Silverstein, director adjunto del Lewis Flight Propulsion Laboratory (Laboratorio Lewis de investigaciones sobre la propulsión aérea) del NACA, enclavado en Cleveland.

Cuanto más elevadas sean las temperaturas de funcionamiento, más ligero resultará el avión definitivo y más económico resultará el programa total de su desenvolvimiento o desarrollo. Ahora bien, Silverstein dice que los más difíciles problemas científicos y mecánicos, con los que se ha tropezado en el proyecto de utilización de la energía nuclear en la propulsión de aviones, son consecuencia, precisamente, del afán por alcanzar temperaturas de actuación superiores.

En cuanto a la selección de materiales, se sigue ya un nuevo camino. No se tiene ninguno de los elevados desgastes y esfuerzos de una maquinaria giratoria, como en el caso del turborreactor. Sin embargo, sí han de cumplirse los siguientes requisitos por los materiales a emplear:

1) *Propiedades físicas satisfactorias a elevadas temperaturas.*

2) *Reducida sección de captación de neutrones.*—Esta propiedad se refiere a la capacidad del material para "captar" neutrones procedentes del reactor y aminorar así el ritmo de la reacción.

3) *Compatibilidad entre el material y el agente refrigerante, para evitar la corrosión y la transferencia de masa.*

4) *Ductilidad para evitar el "shock" térmico como consecuencia de modificaciones rápidas de la temperatura.*

5) *Inmunidad relativa en cuanto a los cambios o modificación de propiedades como resultado de la radiación nuclear.*

TRANSFERENCIA DE MASA (MASS TRANSFER).—La transferencia de masa está siendo objeto de investigaciones por parte del Laboratorio Lewis, dada su extrema importancia en el ciclo de refrigeración. Los metales en estado líquido y las sales fundidas, dos tipos que se han sugerido como medios de transferencia de calor para motores atómicos o nucleares, revelan diversos grados de transferencia de masa.

Son dos cosas las que ocurren: En primer lugar, los productos de la reacción química entre el agente refrigerante y la estructura se acumulan en las conducciones de la instalación de refrigeración; en segundo lugar, el agente refrigerante disuelve parte del material en los puntos calientes de las paredes del refrigerador y lo deposita en lugares o puntos más fríos.

De esta forma, la estructura se debilita y puede quedar obstruída por la transferencia de masa.

Las investigaciones del Laboratorio Lewis versan sobre tres fases distintas:

1) *Determinación del mecanismo de la transferencia de masa.*

2) *Determinación de la utilidad relativa de las instalaciones en condiciones estáticas.*

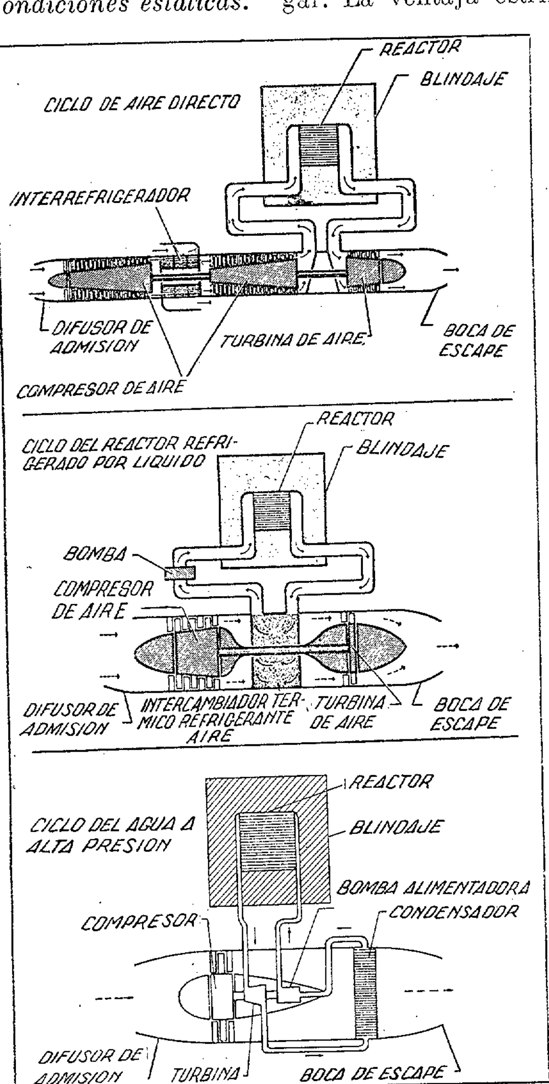
3) *Pruebas de circulación en los sistemas o instalaciones más prometedoras.*

La instalación para pruebas empleada para este estudio presenta una variación independiente de la velocidad del flúido o líquido y del gradiente de temperatura. La instalación no contiene otro metal que no sea el que se está estudiando, y no requiere bomba, válvulas o contador-aforador.

Una cosa ha llegado a saberse ya: que los estudios en condiciones estáticas pueden inducir a error cuando se trata de investigaciones sobre instalaciones o sistemas dinámicos.

DAÑOS PROVOCADOS POR LA RADIACIÓN.— Un reactor nuclear ha de ser escenario de los "choques" entre partículas con fuerte carga y los átomos del material del reactor. Estos impactos desalojan a los átomos de la estructura de su posición normal y pueden provocar alteraciones en sus propiedades físicas y mecánicas. No obstante, estos choques solamente son frecuentes cuando las partículas se mueven con relativa lentitud.

El investigador encuentra aquí una oportunidad: los choques o colisiones son casi los mismos tratándose de gases que tratándose de metales, de forma que pueden utilizarse los primeros como medio a investigar. La ventaja estriba en que la longitud del recorrido o trayectoria de las partículas cargadas se incrementa en muchas veces su valor en el gas, y que la trayectoria, además, puede hacerse visible con las técnicas normalmente empleadas en la cámara de niebla.



Proyectos de instalación motriz. De arriba a abajo: El reactor reemplaza a la cámara de combustión del turborreactor; el refrigerante líquido mejora las características de transferencia térmica y proporciona mayor potencia; el agua sobrecalentada se convierte en vapor para accionar la turbina.

Los investigadores del Laboratorio Lewis han estado utilizando un emisor radiactivo natural para enviar partículas a través de una cortina de nylón hasta la cámara de niebla. Las partículas alfa, de baja energía, están siendo estudiadas midiéndose la longitud de su trayectoria y la amplitud de su desviación con respecto a una línea recta.

La longitud revela la cadencia o ritmo de pérdida de energía de la partícula, en tanto que la desviación mide de la amplitud o grado en que se registran los choques.

TEMPERATURA ELEVADA.— Algunos de los materiales cuya utilización se ha propuesto para la estructura del reactor, son relativamente nuevos y no se dispone aún de datos termodinámicos sobre los mismos. Uno de los aparatos de prueba del Laboratorio Lewis se utiliza para determinar la presión del vapor a elevada temperatura, con lo que

pueden computarse algunas de las constantes termodinámicas.

Los reactores presentarán una limitación de potencia con la cantidad de calor que pueda disiparse durante el proceso de funcionamiento. Los metales en estado líquido figuran entre los mejores medios para la transferencia del calor, pero sus propiedades convectivas en orden a esta transferencia no pueden pronosticarse partiendo de las reglas usuales.

Se está utilizando una instalación experimental para determinar las características de transferencia de calor de un eutectoide de bismuto y plomo. Esta combinación particular presenta un bajo punto de fusión, una sección reducida de captación, y además, no es inflamable.

Las pruebas realizadas por el NACA han demostrado que los coeficientes de transferencia del calor determinados experimentalmente, equivalen aproximadamente a un 60 ó 70 por 100 de los valores obtenidos por procedimientos teóricos previamente; otras pruebas, sin embargo, han dado resultados que oscilan entre un 20 y un 100 por 100 de los valores teóricos previstos. Esta extrema variación no ha podido aún ser explicada, y todavía se abrigan serias dudas sobre los valores exactos de los coeficientes de transferencia térmica de los metales en estado líquido.

El agua, agente refrigerante tradicional, tiene posibles aplicaciones en el campo nuclear a causa de sus propiedades moderadoras y de la posibilidad de convertirla en agente anticorrosivo. Ahora bien, las temperaturas con que se tropieza exigen que el agua sea mantenida bajo una elevada presión, con valores de ésta, sobre los que se dispone de escasa información en cuanto a la transferencia térmica.

De esta forma nació otro aparato de pruebas, con el cual se dedican actualmente los técnicos a calcular los coeficientes de transferencia térmica entre el metal y el agua a elevada presión, con temperaturas de hasta 1.000 grados F. y presiones de hasta 5.000 libras por pulgada cuadrada.

Otra sustancia que está siendo objeto de estudio como posible medio de transferencia de calor, es el hidróxido sódico fundido. Las pruebas del NACA con un intercambio térmico (heat exchanger) hidróxido sódico/aire, han proporcionado algunos datos fundamentales.

INTERCAMBIADORES TÉRMICOS (HEAT EXCHANGERS).—Nunca ha sido cosa fácil idear un intercambiador térmico para aviones, y los aviones de propulsión nuclear exigirán instalaciones aún más eficaces.

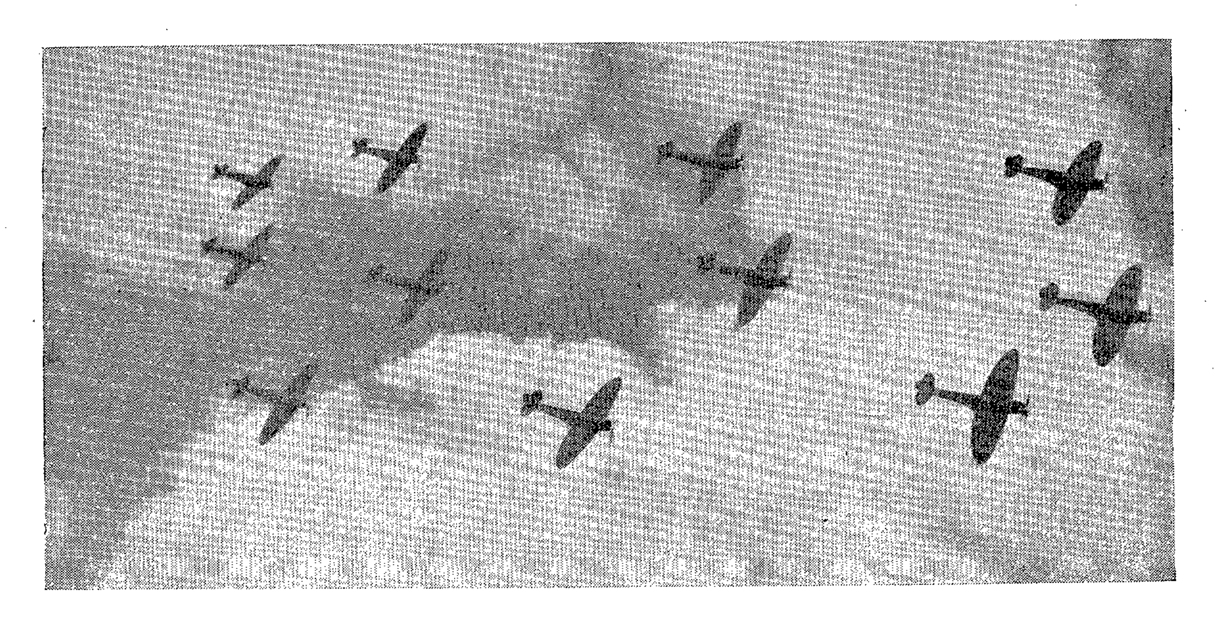
Estos intercambiadores han de ser ligeros y de reducido volumen, tienen que presentar una elevada capacidad de transferencia térmica por unidad de volumen, una reducida caída de presión del aire, una elevada temperatura de funcionamiento, y según Silverstein, "... otras diversas características que no se encuentran en los intercambiadores térmicos actualmente en uso."

Se estudian actualmente dos tipos: el de tubo y envolvente (shell and tube), con metal líquido como flúido para la envolvente, y el de "tubo con aletas", con metal líquido como flúido para el tubo, siendo uno y otro del tipo de contracorriente.

Los metales líquidos muestran ventajas sobre otros medios de transferencia del calor cuando se precisan elevados coeficientes de transferencia térmica y cuando han de utilizarse elevadas temperaturas. Sin embargo, es posible que cuesten más, y desde luego resultarán más difíciles de manipular.

Los gases, en general, dice Silverstein, no pueden competir con los metales líquidos, ni tampoco pueden hacerlo los componentes orgánicos. El competidor principal lo constituye el agua, pero su aplicación se ve limitada por la elevada presión que se requiere.

Dos importantes cuestiones fueron deliberadamente omitidas por Silverstein en su exposición: la cuestión del blindaje y la del análisis del reactor. "El peso de la instalación motriz lo determinará más el peso del blindaje que cualquier otro factor", dijo Silverstein, y todavía añadió "que aún queda por hacer mucha labor, tanto inicial como de desarrollo, en el campo del análisis de los reactores."



Las operaciones aéreas británicas durante la campaña de Francia (mayo-junio 1940)

(De *Forces Aériennes Françaises.*)

II

Esta exposición sumaria nos revela de manera admirable la suma de los esfuerzos realizados por los ingleses para apoyar a sus desafortunados aliados; no obstante, conviene completarla con hechos concretos para poner de relieve el espíritu de sacrificio de la RAF y la lealtad de sus tripulaciones.

Escogeremos estos hechos entre los que recoge la documentadísima obra del Comandante L. F. Ellis.

Recordemos, en primer lugar, que al comenzar la campaña de Francia, los pilotos volaban y combatían con aviones mal equipados, sin ayudas a la navegación que tuvieran un carácter realmente científico. Por consiguiente, se veían obligados a encontrar su ruta y su objetivo sirviéndose únicamente de las cartas de navegación y de los puntos de referencia terrestres que lograban distinguir.

Su armamento era de mediocre valor. Los bombarderos ligeros no disponían más que de cuatro bombas, cuyo peso por unidad no pasaba de los cien kilogramos, para el bombardeo de sólidos puentes de piedra. Ahora bien; no hay aviador que no sepa que para destruir un puente fluvial de sólida construcción se precisan de 100 a 200 toneladas de bombas. Por otra parte, los "Battle" y los "Blenheim" no disponían para su propia protección más que de ametralladoras ligeras. Unicamente los cazas británicos eran indiscutiblemente superiores a los aviones alemanes de su clase.

En virtud de los acuerdos interaliados, con anterioridad a la invasión de Flandes, los bombarderos del Bomber Command se limitaron a lanzar octavillas sobre las grandes ciudades industriales de Alemania. Estas incursiones, ridiculizadas por el Mariscal Göring, no eran vanas. Efectivamente, permitían a los pilotos adquirir experiencia en el vuelo nocturno, y, al poner de manifiesto las imperfecciones del material, hacían posible el mejoramiento del equipo de los aviones. Como ejemplo ilustrativo del esfuerzo que exigía este tipo de vuelos, relatemos sucintamente la incursión que cua-

tro aviones del 51.° Escuadrón llevaron a cabo durante la noche del 27 de octubre.

Uno de los aviones debía lanzar octavillas sobre Francfort, otros dos sobre Munich y el último sobre Stuttgart. Pese a que las tripulaciones hubieran de sufrir los rigores de un frío intenso, pese al fuerte hielo que menoscababa en cierto grado las posibilidades de los aviones, y pese, en fin, a un cielo cubierto por espesa nubosidad, todos ellos consiguieron cumplir la misión que se les había encomendado.

Sin embargo, y a decir verdad, las operaciones aéreas no comenzaron en serio sino con la invasión.

Durante el período inicial, los alemanes utilizaron su Aviación preferentemente, bien como artillería de apoyo a sus fuerzas terrestres, bien para neutralizar los aeródromos belgas y franceses, o bien para lanzar tropas paracaidistas sobre las posiciones-clave de Holanda. Por consiguiente, la RAF pudo efectuar gran número de salidas (161 en la primera jornada) sin tropezar con grandes dificultades. Pero esto duró poco. El 13 de mayo, es decir, al tercer día de la ofensiva, el grueso de las fuerzas aliadas se encontraba ya en peligro de verse cercado en la región de Sedán. La actuación de la Luftwaffe había resultado decisiva. Al bombardear en picado puentes y pasos, el efecto moral acusado por las tropas había disminuído considerablemente las reacciones indispensables en el combate. Para apoyar el ataque de sus 72 Divisiones, de las cuales 10 eran acorazadas, los alemanes habían utilizado dos flotas aéreas que sumaban 3.700 aviones.

Sin embargo, la Luftwaffe no había encontrado un cielo vacío de enemigos. Aguantando con tesón las graves pérdidas que se les infligía, los cazas y bombarderos británicos se habían opuesto a los ejércitos invasores, que se encontraban defendidos, a gran altura, por gran número de escuadrones de caza, y a poca altura, por una potente artillería. Los bombarderos no podían contar con otra cosa que su velocidad y el elemento sorpresa para eludir la defensa antiaérea. Desgraciadamente, su velocidad era demasiado reducida, y la defensa enemiga, siempre vigilante, demasiado potente.

Algunos ejemplos ilustrarán el encarnizamiento de los combates.

El 10 de mayo, cuatro oleadas de bombarderos, comprendiendo cada una ocho "Battle", atacaron las columnas alemanas que atravesaban el territorio luxemburgués bajo la protección de una nutrida Aviación. Pese a la violencia del fuego, aquellos bombarderos atacaron a poca altura. De los 32 bombarderos, 13 resultaron derribados y todos los demás fueron alcanzados, sufriendo daños.

El 11 de mayo, ocho "Battle" atacaron una columna cerca de la frontera alemana. Solamente regresó uno de ellos, y con graves daños.

El 12 de mayo, la RAF decidió intentar una operación de contención de las tropas invasoras, cerca de Maestricht. La operación era tan peligrosa que para ella se pidieron voluntarios. Todos los aviadores de la unidad designada se ofrecieron como tales, por lo que fué preciso echar a suertes para elegir seis tripulaciones. De las cinco que llevaron a cabo este ataque suicida, sólo una regresó, en tan precarias condiciones, que el piloto tuvo que ordenar a sus compañeros que se lanzasen con paracaídas antes de tomar tierra con su avión.

El 13 de mayo, el General Guderian relataba la actividad de la RAF en los siguientes términos: "La actividad de la caza enemiga es de un vigor excepcional. A primera hora de la tarde, el enemigo lleva a cabo reiterados ataques aéreos contra los nudos de comunicaciones, y al hacerlo sufre fuertes pérdidas." ¡He aquí algo que viene a modificar los comentarios de Göring!

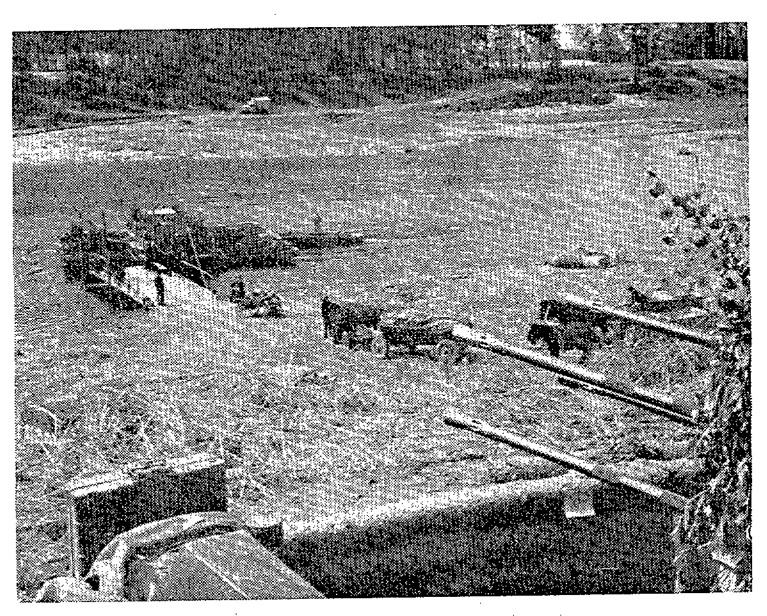
El 14 de mayo, la Aviación británica trató de mantener a raya a los alemanes que avanzaban en las proximidades de Sedán, prestando a las fuerzas francesas el máximo apoyo solicitado por el General Gamelin. Las pérdidas fueron considerables. Por la mañana resultó destruído el 56 por 100 de los 71 bombarderos que actuaron contra las columnas enemigas. Después, en las primeras horas de la tarde, acudieron 28 bombarderos del Bomber Command con fuerte protección de caza. De dichos bombarderos cinco resultaron derribados. De los 109 bombarderos que actuaron en aquella jornada, se perdieron 45. Si este ritmo de pérdidas se hubiera mantenido a lo largo de varios días, la RAF hubiera visto desaparecer su aviación de bombardeo. Esta fué la causa

por la que, el 15 de mayo, se decidió interrumpir las operaciones de bombardeo diurno llevadas a efecto en estas condiciones. Los "Battle" fueron asignados entonces, especialmente, al bombardeo nocturno en la región de Sedán.

La noche siguiente, del 15 al 16 de mayo, resulta especialmente memorable en la historia de la Aviación británica. Dicha noche, efectivamente, fué la primera vez que la RAF llevó a cabo un ataque contra el Ruhr. El despiadado bombardeo de Rotterdam había demostrado claramente, la víspera, que los principios humanitarios no ejercían influencia alguna sobre los métodos empleados por los alemanes para librar la guerra; no había, por tanto, razón alguna para seguir teniendo contemplaciones con el enemigo. Consiguientemente, 78 bombarderos pesados despegaron de Inglaterra para atacar las instalaciones petrolíferas del Ruhr, en tanto que otros 18 bombardeaban los altos hornos, las fundiciones y los depósitos de locomotoras. De dichos aviones, 16 no consiguieron localizar su objetivo, pero todos ellos regresaron sanos y salvos a sus bases, lo que resultaba de buen augurio.

Durante estos seis primeros días de la campaña de Francia, los alemanes sufrieron la pérdida de 539 aviones además de ver averiados otros 137, en tanto que las pérdidas británicas no sumaron más que 248 aviones. No obstante, estos esfuerzos no podían modificar el curso del destino: como consecuencia del desarrollo de las operaciones terrestres, se hacía preciso desplazar sin cesar los escuadrones utilizando medios de transporte insuficientes, aprovechando aeródromos mal acondicionados y sin disponer de comunicaciones telefónicas, lo que menoscababa la eficacia de la RAF. El siguiente ejemplo demuestra claramente hasta qué punto le resultaba difícil alcanzar a las divisiones en movimiento del Ejército alemán.

El 20 de mayo, dos escuadrones de bombardeo recibieron de Inglaterra la orden de atacar las columnas alemanas, cuya presencia había sido señalada a las 8,30 de la mañana. El primer escuadrón se encontró sobre el punto indicado a las 11,30 y bombardeó a una columna que se desplazaba hacia el Oeste; poco después, el segundo escuadrón no consiguió descubrir enemigo alguno en el mismo lugar. Las dos unidades habían llegado demasiado tarde para poder atacar los objetivos iniciales, unidades de vanguardia de seis divisiones acorazadas que, descubiertas a las 8,30, se habían dispersado ampliamente hacia el mediodía.



A. A. A. alemana en defensa de un puente de circunstancias.

De esta forma, operando desde bases demasiado alejadas de la línea de fuego como consecuencia del rápido avance de las fuerzas acorazadas alemanas, las Fuerzas Aéreas británicas, mal preparadas para una guerra de movimiento, no pudieron intervenir eficazmente en la batalla. Por el contrario, del lado del enemigo la colaboración entre las Fuerzas Aéreas y las terrestres siempre fué estrecha y eficaz, a lo largo de toda la campaña de Francia. Cuando las tropas alemanas se encontraban en situación difícil, solicitaban el apoyo de la Lutf-

waffe, e inmediatamente tenían lugar ataques aéreos en el lugar deseado.

El control directo de las operaciones aéreas por parte del Ministerio del Aire británico, sólo resultó útil por lo que se refiere a los ataques nocturnos contra las vías de comunicación del enemigo. Tanto es así, que en la noche del 21 al 22 de mayo los bombarderos realizaron 137 salidas, y el número de los que no regresaron a su base sólo fué de seis.

* * *

La evacuación de las tropas aliadas que se habían replegado sobre la cabeza de puente de Dunkerque, ilustra magníficamente el heroísmo de los aviadores británicos.

A partir del 26 de mayo, la RAF aseguró a las fuerzas terrestres una cobertura casi constante. De las 4,30 de la madrugada a las 7,30 de la tarde, y luego, con intermitencias, durante la noche, las patrullas despegaban de los aeródromos ingleses para defender el cielo del sector en que se encontraban las fuerzas replegadas. En el transcurso de las 200 salidas registradas el 26 de mayo, la RAF no perdió más que seis aviones, en tanto que la Lutfwaffe registró 27 aviones perdidos y siete con daños. Aquella misma noche se iniciaba la operación Dínamo, destinada a la evacuación del Cuerpo Expedicionario.

La batalla de Dunkerque, por lo que se refiere a la Aviación, fué librada desde Kent, donde especialmente se encontraban las bases de los cazas del 11.° Grupo, que en aquella ocasión realizaron un supremo esfuerzo por desbaratar a la Luftwaffe y hacer posible la evacuación. El Mando de Caza de la RAF decidió que 16 escuadrones se encargasen de la cobertura de la zona de Dunkerque, con la máxima continuidad posible, desde las cinco de la mañana a la caída de la noche. Los cazas británicos combatieron casi siempre con fuerzas numéricamente superiores. Once aviones del 74.° Escuadrón libraron combate con 10 bombarderos y 20 cazas enemigos, cinco del 145.° Escuadrón se enfrentaron con 12 bombarderos y una nutrida formación de cazas, y nueve aviones del 601.° Escuadrón se empeñaron en combate con 10 bombarderos y 20 cazas; hacia las siete de la tarde, 20 aviones de los Escuadrones 56.° y 610.° se batían con una formación dos veces mayor. En el transcurso de estos combates la RAF perdió 14 aviones "Spitfire" y "Hurricane". Mientras en los partes alemanes la Luftwaffe acusa una pérdida de 38 aviones, la RAF, en el transcurso de los combates diurnos y nocturnos del 27 de mayo, sólo perdió 20.

Pese a su abnegación, la Aviación británica no pudo, sin embargo, impedir el bombardeo de Dunkerque, donde la Luftwaffe destruyó gran parte de la ciudad, convirtiendo en ruinas los muelles y el puerto, que a partir de entonces resultó casi inutilizable, por lo que los aliados se vieron obligados a servirse de las playas para la operación de evacuación.

No obstante, la RAF hizo cuanto pudo por aminorar el ritmo del avance alemán. Durante las primeras horas de la tarde del mismo 27 de mayo, los "Blenheim" atacaron repetidamente a las tropas alemanas, y sólo hubo dos aviones de 36 que no regresaron a su base. Al mismo tiempo, seis "Swordfish" del Arma Aérea de la Flota bombardeaban las baterías enemigas cerca de Mardik, al Oeste de Dunkerque. Por la noche, 150 bombarderos atacaron las líneas de comunicaciones y las instalaciones petrolíferas en Alemania y Francia.

Además, aquella noche precisamente se produjo un acontecimiento de graves consecuencias; el Rey de los belgas, aceptando la derrota de sus Ejércitos, les ordenó deponer las armas, poniendo en grave peligro con ello el flanco izquierdo del Cuerpo Expedicionario británico.

La evacuación se prosiguió con mayor energía aún, pese a los esfuerzos desesperados de las fuerzas de bombardeo alemanas, que comprendían perfectamente la importancia de lo que allí se ventilaba. En las primeras horas de la tarde del 29 de mayo entraron en acción todos los aviones de las dos flotas aéreas alemanas, esforzándose por destruir los barcos que evacuaban a las tropas aliadas. Entre el mediodía y las ocho de la noche, el ataque no se interrumpió ni una sola vez, y en cinco ocasiones alcanzó una intensidad máxima con amplias concentraciones de bombarderos y cazas. De estas cinco veces, tres pudo ser interceptado el enemigo; no obstante, con frecuencia

resultó que nuestra caza se vió empeñada en combate de una manera tan total con la caza enemiga que no pudo ocuparse de los bombarderos. De los 16 escuadrones que combatieron en aquella jornada se perdieron 19 cazas.

Fué imposible, por tanto, impedir los ataques enemigos, pero se les dificultó tan considerablemente, que no lograron su fin. Efectivamente, no consiguieron ni debilitar la defensa de los aliados, ni interrumpir las operaciones de los barcos. Según el Vicealmirante Ramsay, la ayuda que la RAF prestó al Ejército y a la Marina fué inapreciable, añadiendo también que únicamente la magnífica cooperación entre los tres Ejércitos fué lo que proporcionó a la evacuación una probabilidad de éxito. Por el contrario, quienes sufrieron los efectos de los bombarderos de la Luftwaffe, llegaron a la conclusión de que la cobertura aérea había sido insuficiente, encontrando difícil de comprender que se debía otorgar prioridad a la protección de las tropas, lo que revela perfectamente que es necesario exponer las operaciones militares en su conjunto y no desde un punto de vista particular.

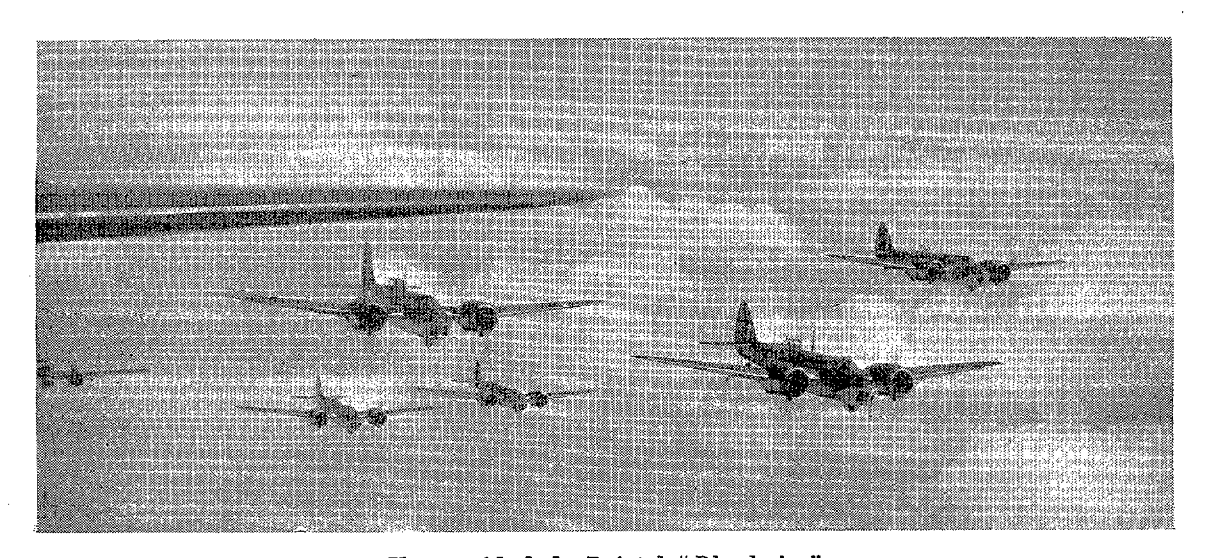
Pese a este fracaso de la Luftwaffe, los combates no perdieron nada de su violencia en las jornadas subsiguientes.

En las primeras horas de la tarde del 31 de mayo, la RAF proporcionó un notable ejemplo de cooperación con el Ejército. Durante todo el día se había combatido en Nieuport y la amenaza de una rotura del frente era grave. Fué entonces cuando, poco después de mediodía, seis "Albacore" del Arma Aérea de la Flota y 18 "Blenheim" bombardearon al enemigo, que mantenía en aquella pequeña ciudad, así como en su retaguardia, las tropas que se preparaban para el ataque. Las fuerzas enemigas fueron dispersadas y no pudieron atacar, lo que permitió a la 4.ª División británica retirarse hasta las playas para embarcar allí.

Sin embargo, los bombardeos de la Luftwaffe se prosiguieron para impedir las operaciones de los barcos, por lo que la RAF continuó patrullando sobre Dunkerque y las playas de evacuación.

Un informe del Ministerio del Aire alemán se expresa al respecto en los siguientes términos: "Durante todo el día nuestros aviones atacaron, por oleadas, a las tropas concentradas para su embarque, el puerto de Dunkerque, los barcos de guerra y mercantes próximos a la costa, y en el mar, a los que navegaban entre Dunkerque e Inglaterra."

Como en las operaciones participaba el conjunto de las flotas aéreas alemanas, los cazas ingleses no podían pretender rechazar a todos los aviones de la Luftwaffe, pero sí lograron desbaratar los planes del enemigo, no consiguiendo la Aviación alemana impedir la evacuación. Cuando terminó la Operación Dínamo, se había evacuado un total de 338.226 hombres, ascendiendo las bajas a 10.000 hombres o menos.



Una unidad de Bristol "Blenheim".

La batalla de Dunkerque se transformó de esta forma, debido al fracaso de la Luftwaffe, en un éxito británico. Sin embargo, conviene hacer constar que si la Operación Dínamo tuvo pleno éxito, se debió a que la evacuación tuvo lugar con buen tiempo. Una vez más el mar no traicionó a los ingleses.

* * *

Apenas había terminado la batalla de Dunkerque cuando las divisiones alemanas se desviaron hacia el Sur para acabar con los Ejércitos aliados. Los cazas de la Fuerza Aérea Ofensiva Avanzada y del Mando de Caza de la RAF se esforzaron entonces por cubrir la retirada de las tropas y facilitar su evacuación por los distintos puertos del Canal de la Mancha, pese a que los bombarderos de la RAF se encontraban todos ellos utilizados para atacar al enemigo en la región del Sena.

Ahora bien, durante esta fase final de la campaña de Francia, las Fuerzas Aéreas tropezaron con grandes dificultades. Fué preciso abandonar, uno tras otro, los aeródromos situados al Norte del Sena, al Sur de este río y luego los de la zona de Caen. Finalmente, para proteger la evacuación desde Cherburgo, la RAF tuvo que utilizar los aeródromos de Jersey.

El 10 de junio Italia declaró la guerra a los aliados. La Aviación francesa puso entonces a disposición de los ingleses dos aeródromos, muy bien situados, al Norte de Marsella. Durante la noche del 11 de junio, los bombarderos del Bomber Command, partiendo de Inglaterra, atacaron Turín y Génova; ahora bien, los aviones pertenecientes a la "Fuerza Haddock", con base en la Provenza, no participaron en las operaciones por haberlo pedido así el General Willemin, quien no levantó esta prohibición hasta el 13 de junio. Posteriormente, los días 15 y 16 del mismo mes, los bombarderos de la "Fuerza Haddock" atacaron Génova y Milán. Como Francia negociaba a la sazón un armisticio, la "Fuerza Haddock" interrumpió las operaciones y se reintegró a Inglaterra.

A lo largo de este período la RAF prosiguió sus actividades, habiendo declarado el Mariscal del Aire Baratt: "Mientras el Ejército francés siga combatiendo, la Aviación francesa debe esforzarse en prestarle su apoyo."

El 13 de junio, los ataques aéreos británicos se prolongaron durante toda la noche. Considerando la totalidad de la zona de combate, participaron en las operaciones 164 bombarderos. El 14 del mismo mes se renovaron los ataques de los bombarderos, al amanecer, contra las tropas que cruzaban el Sena. Por la noche, se utilizaron 72 bombarderos en operaciones estratégicas.

Por otra parte, la RAF protegió la evacuación de las tropas aliadas. Por aquellos días fueron evacuados de Cherburgo 30.630 hombres y otros 21.474 por St. Malo, sin que se registrasen pérdidas. El 16 de junio, y pese a los bombarderos enemigos, se logró evacuar 10.000 hombres de la bahía de Quiberon. Unicamente el 17 de junio fué una jornada nefasta; la Luftwaffe hundió el "Lancastria", que desapareció bajo las aguas en quince minutos, arrastrando con él a más de 3.000 hombres, de los cuales muchos pertenecían a la RAF. Pese a este trágico acontecimiento, aquel día fué posible evacuar 23.000 hombres. Al día siguiente y el 19 de junio tuvo lugar, sin incidentes, la evacuación desde La Pallice.

Por más que el Gobierno francés hubiera ordenado que cesase toda evacuación a partir del 25 de junio, en virtud de las cláusulas del armisticio, estas operaciones se prosiguieron hasta el 14 de agosto. Para esta fecha, y gracias a la colaboración de la RAF, la Marina británica había podido evacuar de la región situada al Sur del Sena un total de 191.870 hombres, que con los 366.162 evacuados con la Operación Dínamo, elevaron el total de tropas llevadas a Inglaterra a 555.032 hombres, de los cuales 368.491 eran de nacionalidad británica.

En el transcurso de estas operaciones las pérdidas sufridas por la RAF se elevaron a 1.526 muertos en combate o como consecuencia de las heridas sufridas, desaparecidos en el mar, heridos o prisioneros, en cuya cifra el personal navegante suponía una elevada proporción. Además, se perdieron 931 aviones en el curso de las operaciones, destruídos en el suelo o con daños tan graves que resultaba imposible su reparación.

Tal balance demuestra que, contrariamente a las afirmaciones de Göring, "la Aviación inglesa se manifestó ampliamente con anterioridad a la Batalla de Inglaterra".



Interceptación automática

(De *Flight.*)

Por espacio de cuarenta años, una de las funciones más importantes de los aviones militares la ha venido constituyendo, evidentemente, la interceptación y destrucción de los bombarderos incursionistas. Las exigencias de esta misión han tratado de satisfacerlas aviones que diferían ampliamente entre sí, siendo algunos de ellos "interceptadores" diurnos relativamente sencillos y ligeros, en tanto que otros eran pesados y complicados biplazas cargados de abundante equipo electrónico para el combate nocturno o en condiciones meteorológicas demasiado precarias para que pudieran operar los monoplazas.

Hoy en día tiene incomparablemente más importancia que en el pasado el garantizar que ni un solo bombardero consiga descargar sus armas sobre cualquiera de nuestras ciudades u otros objetivos de primer orden. No entra dentro de los límites del presente artículo la descripción de cómo podría conseguirse esto—si es que, en realidad, puede lograrse—con las mayores garantías de éxito, entrando así en la polémica sobre los posibles papeles a representar por ametralladoras y cañones, proyectiles tierra-aire (dirigidos o no) y aviones de caza (multiplazas, monoplazas o sin piloto). Nos circunscribiremos exclusivamente, por el contrario, a un solo tipo de interceptador que, aunque no suponga novedad, se encuentra actualmente contribuyendo a la defensa de Europa y América.

En un principio, todos los escuadrones de caza de reacción nocturna y "todo tiempo" de la USAF y de la Marina de los Estados Unidos fueron equipados con aviones biplaza de grandes dimensiones, tales como el Lockheed F-94B y el Douglas F-3D. En estos aviones el objetivo se localizaba mediante el radar de interceptación que se encontraba a cargo del observador, actuando el piloto con arreglo a las instrucciones que le facilitaba aquél. Tal sistema, sin embargo, presenta diversas desventajas fundamentales. En primer lugar, como el ser humano no está libre de equivocarse, existe una doble posibilidad de error por esta causa. Además, entre la recepción de los datos sobre la situación del objetivo y la aplicación de los mismos al rumbo seguido por el avión se tiene un intervalo de tiempo, por pequeño que sea. Por último, la interceptación ha de ajustarse a una "curva de persecución" (curve of pursuit) y el radar de interceptación puede verse "despistado" por el "chaff" lanzado al espacio por el bombardero.

Lo que América necesitaba urgentemente era un sistema de interceptación que, según palabras del General B. W. Chidlaw, jefe del Mando de Defensa Aérea Continental de la USAF, pudiera "cerrar sobre el objetivo instantánea, exacta y tan devastadoramente, de día o de noche, con cualesquiera condiciones meteorológicas, que ninguna circunstancia en extremo favorable al atacante pueda colocarle fuera de nuestro alcance para derribarlo".

Para satisfacer esta necesidad tan acuciante, la USAF ideó y perfeccionó durante los últimos años de la cuarta década del siglo en curso el sistema E-4 de dirección de fuego, siendo la Hugues Company, de California, el contratista principal a tal respecto. Los detalles de tal sistema siguen siendo secretos, pero puede afirmarse que comprende una modalidad perfeccionada de radar capaz de buscar, localizar y "cerrar" sobre el objetivo, juntamente con una dirección de tiro y mecanismo visor de cómputo continuo, hallándose el conjunto acoplado a los mandos del avión mediante un piloto automático perfeccionado. Tal instalación puede llevar a cabo una interceptación completa sin intervención alguna del hombre, una vez dirigido el avión a las proximidades de su objetivo y orientado, "grosso modo", en la dirección correcta. El resultado ha sido encontrar perfectamente factible "prescindir del observador" y crear cazas monoplazas "todo tiempo" de menores dimensiones y características dinámicas superiores.

El primer interceptador monoplaza para "todo tiempo" ha sido el North American F-86D "Sabre", descendiente directo del renombrado caza diurno. Comparado con éste, el "tipo D" del "Sabre" (familiarmente conocido con el nombre de "El Perro") presenta evidentes diferencias, incluyendo la instalación del "barredor" del radar en el morro, bajo un carenado de material dieléctrico, un nuevo plano horizontal de cola (los F-86D actuales llevan un plano horizontal de cola de una sola pieza, sin diedro) y la instalación de una cúpula tipo valva para la cabina. Debido al aumento en el peso total y al hecho de que cualquier interceptador ha de poseer una elevada velocidad de subida y buenas características dinámicas, se ha dotado al motor de posquemador. Efectivamente, los F-86D llevan un J-47-GE-33, que desarrolla 5.800 libras de empuje o casi 8.000 con poscombustión.

El piloto de un interceptador de este tipo tiene ocupado todo su tiempo, y su trabajo ha de facilitársele en la mayor medida posible mediante ayudas de tipo mecánico. En el F-86D el mando del motor es totalmente automático desde el momento en que el piloto lo prepara para la puesta en marcha. Esto le evita tener que preocuparse por factores tales como la temperatura de la tobera de escape. Otra característica digna de nota del F-86D "Sabre" la constituye el que no monta ametralladoras ni cañones. Su armamento ofensivo consiste solamente en 24 cohetes "Mighty Mouse" de aletas plegables.

El F-86D entró en servicio en la USAF en el verano de 1952. En un principio sólo dispuso de él el Mando de Instrucción, pero más tarde ocupó el lugar que le correspondía en el Mando Aéreo de Defensa, al lado de los biplazas que le habían precedido. Desde el principio se le consideró un "hot ship", un "avión exigente", en el mejor sentido de la palabra, y todavía sigue siendo el interceptador "todo tiempo" más rápido en servicio en cualquier Fuerza Aérea. Hoy

en día se encuentra en servicio en número superior a cualquier otro avión defensivo "todo tiempo"—en el "Occidente", por lo menos—, y tanto en la Gran Bretaña como en la Alemania occidental se encuentran destacadas permanentemente unidades equipadas con el mismo. La misión primordial de los F-86D, con base en la Gran Bretaña, es: "Proveer a la defensa aérea del Reino Unido bajo la dirección operativa del Mando de Caza de la RAF." A efectos puramente administrativos, sin embargo, y por lo que respecta a las actividades diarias de vuelo, los escuadrones dependen directamente del Cuartel General de la Tercera Fuerza Aérea.

Recientemente, el autor de este artículo alcanzó el privilegio de visitar la Base de Manston, de la RAF, donde se encuentran destacados dos escuadrones de "Sabre", tipo D.

Todos los F-86D que se encuentran en la Gran Bretaña están adscritos a un Ala, que se creó el 10 de octubre de 1950, con la designación de 123.ª Ala de Cazabombardeo. Esta unidad, como otras muchas en aquella época, estaba formada por escuadrones de la Guardia Nacional Aérea de los Estados Unidos (equivalente a la Real Fuerza Aérea Auxiliar británica), procediendo uno de ellos de Carolina del Norte, otro de Virginia del Oeste, y el tercero, de Kentucky. Con unidades de apoyo traídas principalmente de Carolina del Norte y de Kentucky, y con un reducido escuadrón de servicios procedente de la USAF (unidad regular), inició sus operaciones en la Base Aérea de Godman, en Fort Knox (Kentucky), equipada con aviones North American F-51D "Mustang".

Durante la primavera y verano de 1951, la 123.ª Ala de Cazabombardeo tomó parte en diversas maniobras llevadas a cabo en los Estados Unidos, siendo elegida, en unión de otras unidades del Mando Aéreo Táctico, para proceder a una demostración de potencial de fuego en apoyo de las fuerzas terrestres con vistas a obtener el máximo apoyo inmediato desde el aire. En septiembre de aquel mismo año la 123ª Ala recibió orden de marchar a la Gran Bretaña (exactamente, a Manston, en el condado de Kent), y tras la llegada de un equipo avanzado el 11 de noviembre, llegó el grueso de la fuerza veintinueve días más tarde. Era la primera unidad de la USAF que se destacaba permanentemente en Manston desde la segunda Guerra Mundial.

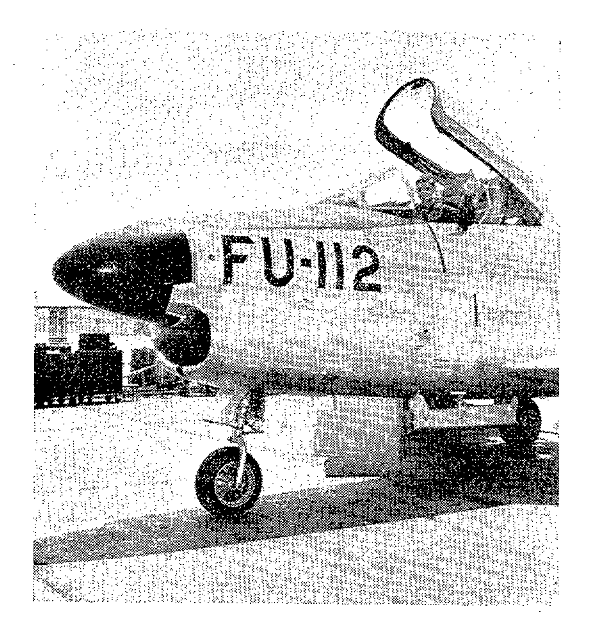
Cuando la 123.ª Ala salió de los Estados Unidos, dejó tras ella los "Mustang", y los tres escuadrones que la formaban (números 156, 165 y 167) se hicieron cargo de los Republic F84E que había dejado tras de sí una unidad del Mando Aéreo Estratégico de la USAF que había ocupado previamente la base de Manston y había partido ya de la misma. En el transcurso de 1952, la 123.ª Ala se convirtió en una unidad totalmente de aviones de reacción y se capacitó en el empleo de los "Thunderjet". En septiembre de 1953 volvió a cambiar de aviones, siendo reemplazados por North American F-86F "Sabre" los F-84 que se encontraban ya camino de quedar anticuados. Para marzo de 1954, el Ala se encontraba lista para el combate y recibió la nueva designación de 406.ª Ala de Caza de Interceptación, con arreglo a la misión de sus nuevos aviones.

A partir de la terminación de la guerra de Corea, el personal procedente de la Guardia Nacional Aérea comenzó a reincorporarse a la vida civil. Al mismo tiempo, los antiguos escuadrones de dicha Guardia Nacional volvieron a depender de su Estado correspondiente; en el caso de la 406.ª Ala esto supuso en la práctica una operación burocrática, ya que eran muy pocos los miembros de la Guardia Nacional Aérea que habían quedado. La composición actual de la 406.ª Ala de Caza de Interceptación es la siguiente: Cuartel General de la misma (en Manston), 87° Escuadrón de Caza de Interceptación (en Bentwaters, Suffolk), 512.° Escuadrón de Caza (Diurna) (en Soesterberg, Holanda); 513.° Escuadrón de Caza de Interceptación (Manston) y 514.° Escuadrón de Caza de Interceptación (Manston).

Excepto el 512.° Escuadrón, que todavía conserva sus F-86F, todos estos escuadrones se encuentran equipados con el F-86D totalmente. Los escuadrones números 512, 513 y 514 son las unidades primitivas de la 123.ª Ala, con nueva numeración; el 87.° Escuadrón es una nueva unidad que no llegó a la Gran Bretaña hasta el 21 de diciembre procedente de Sioux City (Iowa), donde se encontraba destacada como unidad del Man-

do Aéreo de Defensa. El 87.° Escuadrón lleva volando el F-86D por espacio de casi dos años y se distingue por su sobresaliente nivel de seguridad y volumen de operaciones.

Los escuadrones "primitivos" actualmente equipados con el F-86D (es decir, el 513



y el 514) no han comenzado este proceso de adaptación al nuevo material hasta diciembre último y todavía no se encuentran "listos para el combate". La mayor parte de sus pilotos son relativamente jóvenes y faltos de experiencia, si bien los pilotos jefe y los jefes de escuadrilla tienen acumulados dos o tres años, todos ellos, de experiencia en interceptadores "todo tiempo".

La adaptación al F-86D la facilita enormemente el empleo de un simulador de vuelo, electrónico, de la Erco-Westinghouse, aproximadamente del mismo tipo que actualmente se utiliza en relación con todos los tipos complicados de aviones. Primeramente el alumno invierte en el simulador un total de diez horas, durante las cuales se familiariza a fondo con las normas de pilotaje del avión, llevando a efecto interceptaciones simuladas y—lo que es más importante en esta fase de su adaptación—hace frente a circunstancias inesperadas. El extremo automatismo del avión exige una instrucción exhaustiva para hacer frente a toda clase de fallos desusados. Este simulador ahorra probablemente muchos F-86D—cada uno cuesta aproximadamente medio millón de dólares—que de otro modo se perderían en accidente.

A continuación siguen veintiocho horas de instrucción en tierra. Esta instrucción teórica se da con ayuda de gran número de maquetas "móviles", que representan instalaciones completas del avión, y muchos de los instructores son técnicos enviados a Inglaterra por la North American Aviation, la American G. E. C., la Hughes, la Lear y otras firmas.

Seguidamente el alumno lleva a cabo diez "misiones de caza" en un avión real, acompañado por el instructor, que perfecciona su técnica y vigila los progresos que realiza. Estos vuelos bastan para terminar de familiarizar al alumno con el avión, tanto en el vuelo visual como por instrumentos. Las treinta horas de vuelo siguientes se destinan al trabajo diurno con el radar, simulándose todos los tipos de interceptación. Tiene lugar después un examen nocturno, tras del cual el alumno completa diez horas de vuelo nocturno por radar. Durante esta etapa avanzada de su capacitación se procede al lanzamiento de cohetes. Todas las misiones de disparo de cohetes y de aplicación del radar quedan bajo la observación de instructores que ocupan aviones de caza o permanecen en estaciones terrestres de control. Practicando misiones de interceptación en el simulador se completa la experiencia del alumno, y éste, al completar su instrucción con éxito, es calificado como apto para el combate.

Instrucción normal.

La puesta en marcha es eléctrica. Una vez colocado el mando de gases en la posición debida para el arranque y conectado el mando electrónico del motor, el régimen de éste queda gobernado automáticamente. El mando de gases puede llevarse, efectivamente, a fondo, a la posición de poscombustión, durante el proceso de la puesta en marcha, acelerando entonces el motor cuanto puede, sin llegar a la línea de rebose del compresor ni exceder la temperatura límite de la turbina.

El posquemador se pone en actuación normalmente al despegar, a menos que sea probable que la misión exija la máxima autonomía. La subida no es espectacular, a

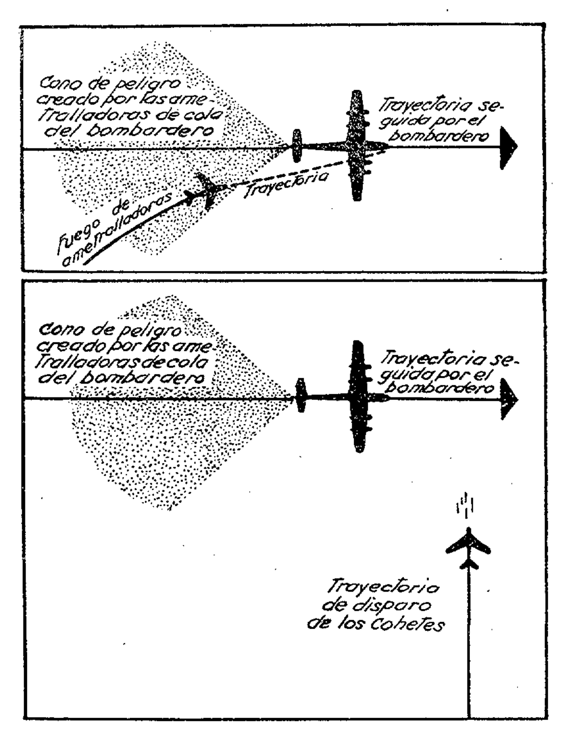
menos que se emplee el posquemador, en cuyo caso parece que todo el avión cobra nueva vida. El pilotaje del F-86D es fácil y su comportamiento excelente en los aviones actuales. En aviones anteriores (hasta el F-86D-25) se registraba una sensibilidad extrema al mando de profundidad, pero los F-86D-45 y 50 presentan mucho mayor grado de perfección, mostrándose el plano horizontal de cola, de una pieza, potente y suave en todas las condiciones de vuelo. El F-86D pesa alrededor de las 20.000 libras, es decir, tonelada y media más que el caza diurno tipo F; normalmente no se le vuela en formación ni se le somete al esfuerzo de maniobras violentas, pero su ala de escasa anchura le permite superar a los modelos diurnos del "Sabre" en el viraje a velocidades reducidas. El F-86F, sin embargo, puede soportar un valor más elevado de "g" como resultado de su ala "esbelta" (6-3).

Cuando el sistema de dirección de fuego E-4 capta un objetivo, "cierra" sobre el mismo y, mediante el piloto automático Lear, puede dirigir al avión hasta una interceptación satisfactoria. La trayectoria real del avión se gobierna de forma que el mismo apunta al objetivo cuando éste cruza ante el morro del caza. Este tipo de interceptación, denominado "interceptación en trayectoria de choque" ("collision-course"), presenta singulares ventajas, que se ponen de manifiesto si se tiene en cuenta lo siguiente:

El caza sigue la pista a un bombardero con arreglo al "eco" captado por el radar de aquél. El bombardero deja tras de sí un rastro de material reflector denominado "chaff" o "window", que inunda de ecos múltiples la pantalla del radar de su perseguidor, impidiendo que en ella aparezca aquél en forma de un "blip" o eco bien definido. Si el caza ataca al bombardero por la cola, tiene que volar a través de ese material reflector y éste oculta al bombardero a los efectos del radar hasta que ya es demasiado tarde para realizar una pasada adecuada. Es más, durante ese intervalo, el caza puede quedar expuesto al fuego defensivo del bombardero perseguido.

Por el contrario, un ataque en trayectoria de choque comienza cuando el caza se encuentra aún a distancias de hasta 30 millas de su objetivo, lanzándose rápidamente sobre éste en ángulo recto. En esta posición, el eco que en el radar provoca el bombardero es más intenso que el de cualquier material reflector que haya podido lanzar al espacio, y el objetivo puede ser detectado con claridad por el caza. Si éste va provisto de una instalación realmente eficaz de control automático, puede recalar sobre el bombardero desde el costado, atacarlo y apartarse luego de la trayectoria de ataque.

Como es lógico, esta técnica exige un control automático absolutamente digno de confianza, al objeto de que la interceptación se lleve a efecto con toda precisión y sin menoscabo de la seguridad del caza. La salida de la pasada de ataque es también automática y hace que el caza pase a toda velocidad por encima o por debajo de la trayectoria seguida por el bombardero, encabritándose o picando acusadamente. Seguidamente el piloto recupera el mando del avión.



Los 24 cohetes "Mighty Mouse" se llevan en una bandeja instalada bajo el fuselaje y que normalmente queda enrasada con el revestimiento inferior de éste. Este cohete

tiene un calibre de dos pulgadas y tres cuartos y una fuerza destructora equivalente a la de una granada de 3,7 pulgadas. No se trata de un proyectil dirigido y carece de "inteligencia", de "cerebro", es decir, que no recala sobre el objetivo. Una vez lanzado, su estabilización en la trayectoria se debe a cuatro aletas de reducida cuerda que están plegadas cuando el cohete permanece en el tubo que ha de lanzarlo, pero que se abren durante la etapa inicial de su trayectoria. La aceleración en el momento del lanzamiento es muy elevada, y pronto alcanza las 2.000 millas por hora. Su cabeza de combate está reglada, normalmente, para que haga explosión a una distancia de 1.000 pies aproximadamente, o bien en el momento del impacto.

Durante las fases iniciales de la interceptación, el piloto utiliza su piloto automático para que le ayude a volar el avión correctamente. Luego el mando pasa a la dirección de tiro por radar, la cual, según se encuentre o no acoplada al piloto automático, produce una señal óptica que el piloto mantiene centrada sobre una pantalla, o bien lleva a cabo automáticamente la interceptación conforme ya se ha descrito. Al llegar el avión a la distancia óptima de su objetivo, el visor computador extiende la bandeja portacohetes, dispara parte o la totalidad de los mismos, retrae la bandeja e inicia la salida de la pasada.

La súbita proyección del conjunto de los cohetes en la masa de aire que se encuentra ante el avión ocasiona, como es natural, una descompensación de éste, pero la alteración la contrarresta automáticamente un dispositivo de control de cabeceo "ligado" al plano horizontal de cola; el movimiento resultante del eje longitudinal resulta apenas apreciable. De todas formas, la bandeja portacohetes no permanece extendida más que cinco octavos de segundo. Cuando el avión se encuentra bajo el control plenamente automático, no debe suponerse que por ello dispare los cohetes a menos que exista seguridad de que alcanzarán el objetivo. Si el ataque tiene lugar a media altura—30.000 pies, por ejemplo—, el mando es tan excelente que el piloto puede incluso elegir disparar solamente parte de los cohetes, en la seguridad de que bastarán. A gran altura, por el contrario, se dispararán simultáneamente los 24; al fin y al cabo, resulta en extremo improbable que pueda realizarse más de un ataque contra cualquier objetivo dado, y, por otra parte, ha de asegurarse completamente la destrucción del bombardero incursionista.

Caso de avería en la dirección de tiro, sigue siendo posible efectuar el ataque gobernando manualmente el avión. En este caso, sin embargo, la interceptación en trayectoria de choque resulta, evidentemente, imposible, y todo lo más que puede hacer el piloto—carente de visor-computador—es colocarse tras su objetivo, disparar sobre él algunos "Mighty Mouse", observar su trayectoria y probar de nuevo.

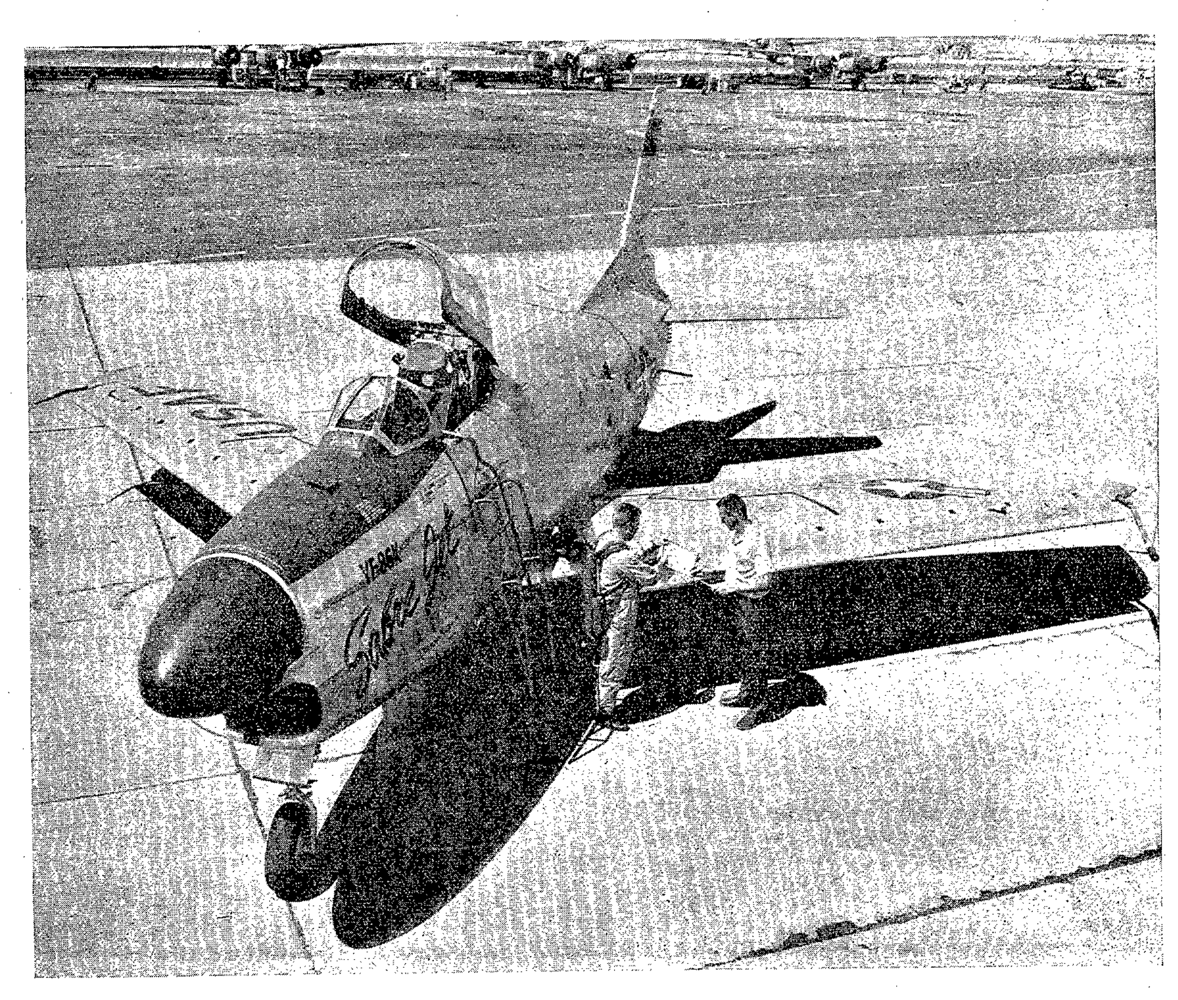
Los pilotos de la 406.ª Ala llevan a cabo con regularidad prácticas de interceptación, con lo que rápidamente adquieren la capacitación y experiencia debidas. La "habilidad" del piloto tiene menos importancia que la observancia de las normas y el pilotaje correcto; si se cumple esto último, la instalación de tiro garantiza prácticamente un impacto directo. Cuando el F-86D entró en servicio resultaba tan complicado y tan nuevo que su utilidad dejaba bastante que desear y las interceptaciones verdaderamente automáticas constituían más bien la excepción que la regla. Hoy ocurre todo lo contrario, y se llevan a efecto pruebas de tiro real contra blancos remolcados de 6 × 30 pies que llevan tiras de estaño u otro material reflector que origina ecos en el radar.

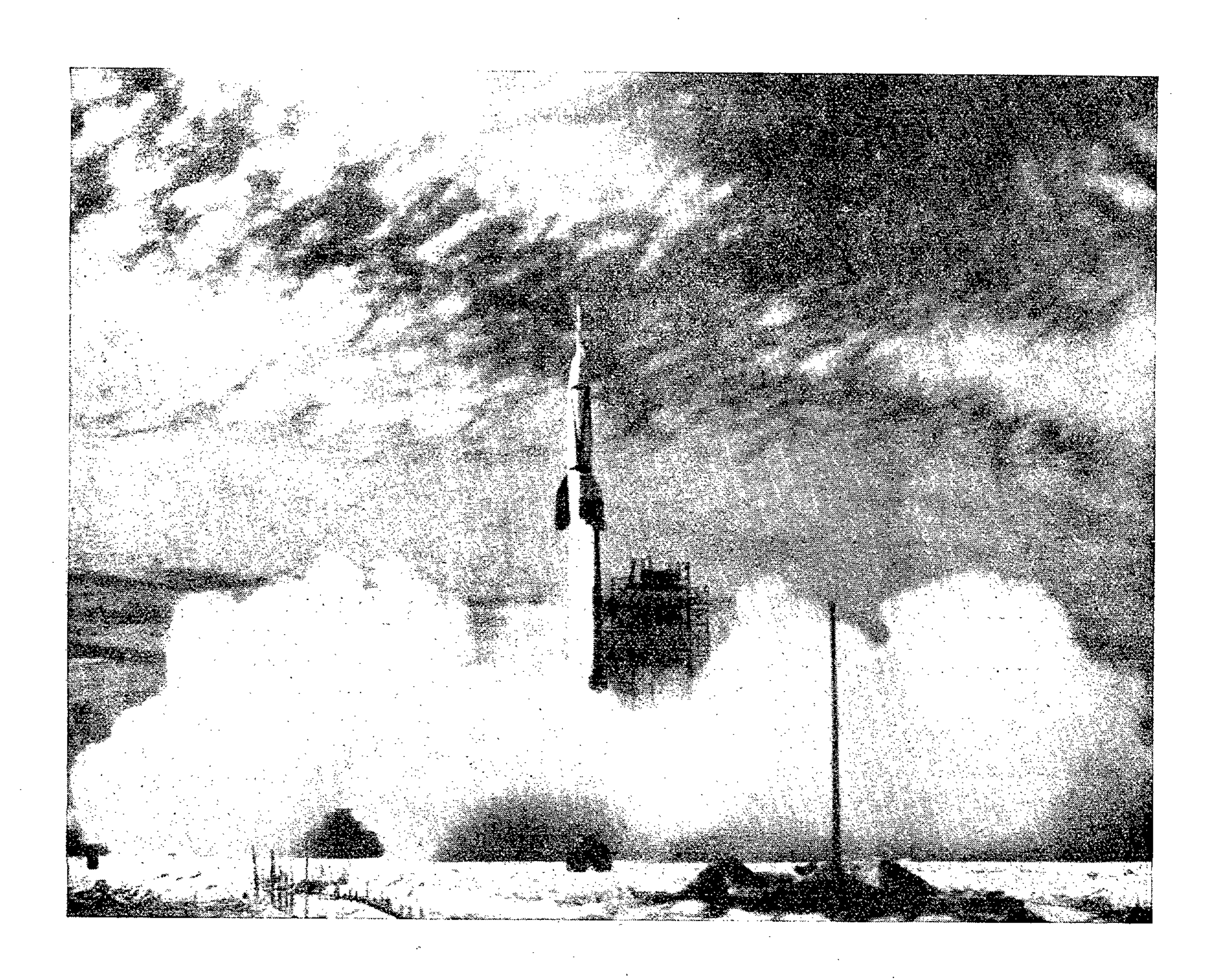
Una vez realizada la interceptación, el F-86D puede descender muy rápidamente sin más que sacar sus frenos de picado. Si se deja que el avión se incline de morro una vez alejado del objetivo, el "Sabre" tipo D "atraviesa la barrera sónica" más fácilmente que los "Sabre" diurnos, como consecuencia de su mayor peso. La navegación, además, puede facilitarse con la ayuda del radar de a bordo, el cual puede proporcionar una imagen del terreno. El modelo D, por otra parte, va dotado de equipo I. L. S., que puede acoplarse al piloto automático, al estilo de lo acostumbrado en los aviones de transporte comercial, permitiendo de esta forma al piloto descender con el avión incluso en condiciones meteorológicas de lo más desfavorables.

El piloto automático del F-86D es el Lear F-5. En las aproximaciones a la base, con mal tiempo, siguiendo un haz del I. L. S., se utiliza asimismo un "Lector Cero" (Zero Reader) de la casa Sperry. Como es lógico, a medida que el piloto procede a la aproximación siguiendo un haz del I. L. S., va aumentando la imprecisión de su descenso, hasta que puede ver la pista de vuelo y tomar tierra visualmente.

La aproximación y el aterrizaje son análogos a los de cualquier otro "Sabre", aunque su mayor peso del "Dog" (el "Perro") ha exigido la inserción de discos suplementarios en los frenos de las ruedas. También lleva un paracaídas de frenado, de 20 pies de diámetro, colocado en un pequeño alojamiento debajo del borde de salida del timón de profundidad y que sale del mismo, abriéndose siempre que las circunstancias lo hacen necesario (avería en los frenos, pista de aterrizaje húmeda o precisión de tomar tierra en una base distinta de la prevista y en la que las pistas no tienen la longitud suficiente, además de otras posibles razones). El empleo del paracaídas de frenado reduce a menos de 750 metros la carrera de aterrizaje sobre la pista, aunque ésta se encuentre mojada.

En la práctica, el empleo de un interceptador se encuentra relacionado con la importancia de la misión que le compete. A menos que se disponga otra cosa, todos los pilotos de F-86D "todo tiempo" vuelan ajustándose a las condiciones meteorológicas mínimas establecidas. Estos pilotos de interceptación se encuentran todos ellos por encima de la media en cuanto a capacitación en vuelo instrumental, y por ello, si las circunstancias lo exigieran, resulta posible teóricamente su actuación con visibilidad absolutamente nula.





La refrigeración de los motores-cohete

(De *Flight.*)

En la sesión que el día 2 de abril del año en curso celebró la British Interplanetary Society (Sociedad Interplanetaria Británica), el señor H. Ziebland, investigador oficial, disertó sobre el tema "Problemas de la transmisión térmica en los motores-cohete".

"Muchas de las averías registradas en los motores-cohete—dijo el conferenciante—se deben a una refrigeración defectuosa, por lo que la evaluación de la transmisión del calor en los mismos adquiere gran importancia." "Por desgracia—añadió—, tanto en el campo teórico como en el de la investigación, se avanza con considerable retraso en relación con el campo práctico o de aplicación, de donde resulta que el cálculo de los valores de transmisión térmica no es sino un proceso muy aproximado. Hasta ahora, las temperaturas y velocidades que se obtienen en los motores-cohete no se han presentado en otros procesos de la investigación, y por consiguiente, se hace necesa-

rio acudir al recurso de la extrapolación, en alto grado, para satisfacer las necesidades que plantea el estudio de los motores-cohete. Es más, los fundamentos teóricos más generalizados se han basado en cálculos aproximados que distan mucho de ajustarse a la realidad."

Es precisamente en la transmisión del calor desde los gases en combustión a las paredes de la cámara donde se presenta el mayor número de incógnitas. Los dos procesos más importantes que intervienen son la convección y la irradiación, pudiendo dar lugar, uno y otro, a errores de importancia en los cálculos. La cantidad de irradiación de los gases depende de su temperatura, de su presión y de la llamada "path length" (longitud de senda, literalmente; es decir, carrera, trayectoria), dimensión proporcional al diámetro de la cámara de combustión. El coeficiente de emisión de los gases se ha determinado solamente para temperaturas de hasta 1.300 grados K. y presiones de hasta una atmósfera, siendo usual que se recurra a la extrapolación de estos valores para justarlos a las condiciones correspondientes a los cohetes.

El margen de error que de ello deriva es amplio, pero en los motores-cohete de reducido volumen, que utilizan temperaturas relativamente bajas, el factor de irradiación ha sido apreciado exclusivamente en la cámara de combustión, y aun así, limitado a un porcentaje muy pequeño de la transmisión térmica total. Con motores mayores y temperaturas y presiones más elevadas, este factor va haciéndose gradualmente más importante y se hace preciso proceder a investigaciones más detalladas. De momento sólo se conocen dos intentos de medición de los coeficientes de emisión de los gases correspondientes a los cohetes actuales, y en ambos casos se han tenido indicaciones de que los valores reales de emisión se elevan al doble de los que se preveían al recurrir al procedimiento del cálculo por extrapolación, a base de los datos disponibles producto de la experimentación.

La convección "forzada" ha sido ya estudiada con gran amplitud en virtud de sus diversas aplicaciones comerciales, pero los procesos que incluye son en extremo complejos y no se han comprendido aún de una manera completa. La teoría generalmente aceptada presupone un flujo o corriente de tubería plenamente desarrollado, una reducida diferencia de temperatura entre los gases y la pared de la cámara y ninguna modificación de las propiedades de los gases con la variación de temperatura. Estos supuestos distan mucho de ajustarse a la realidad, y en efecto, los valores calculados pueden resultar hasta un 50 por 100 inferiores a los valores producto de la experimentación. Cabe la posibilidad de introducir diversas correcciones, pero se precisan nuevos resultados experimentales en condiciones perfectamente reguladas.

Otro fenómeno, conocido con el nombre de "disociación", viene a incrementar la transmisión térmica cuando se utilizan combustibles ricos en hidrógeno a elevadas temperaturas de combustión. Este fenómeno se debe a la escisión de las moléculas de gas en otras más sencillas, especialmente el hidrógeno molecular, que se transforma en hidrógeno atómico. Este último se difunde con gran rapidez, pasando a la capa límite, donde se vuelve a combinar para formar hidrógeno molecular, dado lugar a una zona de elevadas temperaturas que conduce a una mayor transmisión térmica.

La transmisión del calor desde la pared de la cámara de combustión al agente refrigerante plantea escasos problemas, según el señor Ziebland, aunque da lugar a un fenómeno interesante denominado "ebullición nucleada". Cuando la temperatura del refrigerante rebasa la del punto de ebullición local en la superficie de la pared de la cámara de combustión, se desprenden de ésta burbujas individuales al mismo tiempo que se registra un notable aumento del coeficiente de transmisión térmica. Se cree que este fenómeno representa un importante papel en muchas instalaciones de refrigeración de motores-cohete.

Bibliografía

LIBROS

DIEZ AÑOS DE ALEMANIA. *Un volumen de 320 páginas, de 22 por 15 centímetros; en rústica, 60 pesetas. Editorial Artola. Madrid.*

Es una lástima que el autor de este libro, primero en el que se estudia la asombrosa recuperación alemana, no haya esperado un año más para lanzarle. Es una lástima, porque un año después de su terminación y justamente diez, contados casi día a día, desde la firma del acta de capitulación de sus ejércitos, Alemania ha recobrado su independencia, su soberanía y con ella el derecho a armarse. Y esta espera hubiera permitido al autor redondear su obra.

El estudio de la evolución que ha permitido a Alemania pasar de nación vencida, aniquilada, a gran potencia, no puede hacerse sin el análisis de varios aspectos que el autor desarrolla a todo lo largo de su obra. En ella se da a conocer la historia del gran cisma, primero, y la inversión de alianzas después, desarrollada desde aquellos acuerdos de Potsdam que prevenían el desarrollo de una política de destrucción y de venganza, cuya saña, aunque al autor le parece en gran parte justificada, llevaba "ipso facto" la imposibilidad de mantenerla. Se estudia el problema de la culpabilidad alemana con un espíritu lleno de esa objetividad antinazi de que hace gala el autor, así como la política llevada a cabo por todos y cada uno de los ocupantes. La recuperación económica es analizada minuciosamente, partiendo de la situación en 1945 hasta los actuales problemas que ella puede crear en la lucha intraeuropea por la hegemonía industrial. Y, en fin, los últimos capítulos los dedica el autor al estudio de la realidad social y de las fuerzas morales e intelectuales en juego, necesario para comprender la evolución política de la Alemania actual hasta mayo de 1954.

Un año después, y tras un largo período de torpezas y vacilaciones, de dilaciones y regateos, se ha cerrado el lógico ciclo, volviendo al punto de partida; claro que sin nazismo, que al parecer, y sin la menor justificación, nació por generación espontánea, o por la vesania de un hombre al que el pueblo alemán alzó y sostuvo o soportó, con una mansedumbre que después no ha mostrado con los rusos. Se ha cerrado, como decimos, el ciclo, y habrá que pensar si realmente valía la pena haber hecho la última guerra, como, con cínica amargura, ha dicho un periódico yanqui al comentar favorablemente los acuerdos sobre la independencia y soberanía de Alemania; pero este interesantísimo final no ha podido ser alcanzado por el autor.

La verdadera historia de la recuperación alemana, día a día, ahora y antes, la ha escrito su pueblo, capaz, trabajador, disciplinado y tan imbuído, contra lo que tópicamente se admite, de las doctrinas de Pestalozzi como de las de Bismarck; un pueblo, en fin, que tiene derecho a un puesto digno en este mundo, a cuyo reparto llegó demasiado tarde, y con el que es necesario contar si se quiere, con o sin **coexistencialismo**, laborar por la paz y no por el mantenimiento de la victoria.

La obra, pese a su falta de objetividad, resulta muy interesante, sobre todo desde el punto de vista estadístico, y aunque su minuciosidad en el manejo del material utilizado es mucho más formal que de fondo, constituye un magnífico documental, muy aprovechable para todo el que aspire a conocer la historia alemana de la posguerra.

DEVELOPMENT OF THE GUIDED MISSILE, *por K. W. Gatland. En inglés. 292 páginas. 114 figuras. Editor: Iliffe and Sons Ltd. Londres. Publicado por* Flight. *Precio, 15 chelines.*

El autor de este libro es ingeniero aeronáutico y sociofundador de la British Interplanetary Society; por tanto, está al corriente de los adelantos realizados en los cohetes dirigidos. Este libro resume una gran cantidad de información aparecida en revistas y en libros (al final se da una bibliografía muy extensa). Se trata tanto de la utilización militar como de la civil, con especial referencia a los vuelos interplanetarios y satélites artificiales.

El primer capítulo está dedicado enteramente al estudio de los distintos sistemas de propulsión utilizados: cohetes de combustible líquido, cohetes de combustible sólido y estatorreactores. Se hace una comparación de los tres sistemas indicando las ventajas de cada uno y su campo de utilización.

El segundo capítulo trata de la labor de investigación necesaria para desarrollar los proyectiles dirigidos. Da algunas ideas de los tipos de

alas utilizados en esos aparatos.

El tercer capítulo trata de los proyectiles dirigidos en general.

En el capítulo cuarto se estudian con algún detenimiento los cohetes aire-aire, que pueden multiplicar la potencia ofensiva de los aviones. Se dan algunos esquemas de este tipo de cohetes, así como de su montaje y utilización.

El capítulo quinto se refiere a las bombas teleguiadas, que tanta importancia están adquiriendo para el ataque a los objetivos enemigos. A continuación, en el capítulo sexto, se da una amplia información sobre los proyectiles dirigidos de largo alcance, como son el Corporal, Matador, Horest John, etc.

En los capítulos siguientes se habla de los cohetes en sus aplicaciones más pacíficas, como son: investigación en altas altitudes, satélites artificiales y vuelos interplanetarios. Se mencionan las dificultades a vencer y se indican realizaciones y algunos proyectos.

Al final del libro se dan las características de los principales cohetes existentes.

En el texto se incluyen numerosas figuras, gráficos y tablas que aclaran los conceptos expuestos.

Este libro es muy adecuado para enterarse rápidamente de los adelantos realizados en los cohetes dirigidos.

La exposición es amena y clara. No se requiere preparación matemática para leerlo, y presenta la documentación publicada más moderna.

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS. *Madrid, 1955. Informe del Presidente del Patronato, excelentísimo señor don J. A. Suanzes, ante el XIII Pleno del Consejo.*

Se hace una rápida revista del desarrollo y trabajos realizados por los distintos Institutos y Centros de trabajo del Patronato, así como de los Institutos coordinados. También se mencionan los trabajos subvencionados que se realizan en Universidades y otros organismos. Se habla también de los Servicios Centrales del Patronato, con especial mención del Centro de Información y Documentación.

METODOS DE MONTE-CARLO EN FISICA NUCLEAR. *Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, 1955.*

Los fenómenos que ocurren en la Física nuclear se deben estudiar estadísticamente. Pero conseguir esta estadística de forma directa, o sea experimental, da unos resultados muy pobres y es más práctico realizar un experimento teórico mediante una máquina electrónica. Se ha construído una ruleta electrónica, con lo cual se ha impuesto una cierta ley de probabilidades al fenómeno. Se aplica este método al estudio de la difusión de neutrones rápidos en una esfera de plomos.

ELEMENTOS DE LA TEORIA DE MOMENTOS DE INERCIA Y CALCULO DE LOS MISMOS, *por I. Rubio Sanjuán. 269 páginas. 160 figuras. Editorial Labor, S. A.*

Es un libro interesante para los proyectistas, sobre todo en estática, que deben calcular continuamente momentos de inercia. Al principio se expone la teoría de los momentos de inercia y centrífugos, dando los métodos generales de determinación, tanto analíticos como gráficos. Se determinan algunos momentos de inercia de los perfiles más corrientemente utilizados en la construcción y se indica el camino para los demás.

Los momentos centrífugos de algunas secciones corrientes son asimismo determinados.

La impresión es muy clara, y los gráficos, muy limpios y aclaratorios.

REVISTAS

BELGICA

Air Revue, núm. 8, 25 de abril.—A través de la industria aeronáutica mundial.—Bonito debut de la estación de vuelo a vela.—Algunos de los aviones revolucionarios.—El avión de entrenamiento Lockheed T2V1 embarcado. — El Martin XP6M-1 "Sea Master". — La fatiga del metal. — La Aviación alemana.—Sobre las rutas del aire.—Transportes aéreos.—Un curioso helicóptero.—A vuelo de pájaro.

Air Revue, núm. 9, 10 de mayo.—A través de la industria aeronáutica mundial.—A propósito de un glorioso aniversario.—Louis Bréguet.—El Thunderjet, el Thunderstreak y el Thunderflash.—Algunos datos del F-84.—El asombroso "Queue Dhirondelle" Payen Pa-49. Sobre las rutas del aire.—A vista de pájaro.

Air Revue, núm. 10, 25 de mayo.—A través de la industria aeronáutica mundial.—El renacimiento de la industria aeronáutica nacional.—A propósito de la fabricación en Bélgica de un nuevo avión de caza.—Los cazadores Hawker Hunter, en servicio activo.—Vuelo a gran velocidad.—El porvenir del piloto de caza.—Hunter.—Los treinta y cinco años de la S. A. B. C. A. Una visita a la F. N. en el umbral de la fabricación de reactores Rolls Royce Avon. — Los promotores de la Liga aérea Bélgica-Congo.—Por primera vez un planeador biplaza atraviesa la Mancha.—A vista de pájaro.

ESTADOS UNIDOS

Aero Digest, abril de 1955.—Futuro brillante para el vuelo vertical.—Cómo proyectar un caza.—Prevención de la corrosión.—Cohetes para helicópteros. Acondicionamiento de aire del "Viscount". — Fatiga de los aviones de combate. — Simuladores de vuelo de helicóptero.—Túnel hipersónico.

Air Force, mayo de 1955.—Día de las fuerzas armadas.—ADD es SAC en ruso. Informe del General Twining sobre la potencia aérea roja.—Setenta y nueve horas.—Potencia aérea en guerra limitada —El "Hughes Falcon". Victoria en Europa.—Todos voluntarios.—El NACA.—Ayudando al cielo. Un "Cow-boy" volante de Inglaterra.

FRANCIA

Forces Aériennes Françaises, número 104, mayo de 1955.—Combinación de acciones y unidad. de acción.—La acción de las Fuerzas Aéreas en la guerra de guerrillas. — Aprovisionamiento inicial en recambios para el material aéreo.—Los proyectiles teledirigidos: Estado actual de su desarrollo y posibilidades de empleo táctico.—Las aplicaciones energéticas de la bomba termonuclear. — El Padre Poidebard.— Técnica aeronáutica.—Aviación extranjera. — Aviación militar francesa. — Aviación comercial. — Literatura aeronáutica.

Les Ailes, núm. 1.528, de 14 mayo. Louis Breguet.—"Rutas del Cielo".— Tres meses en los Alpes con el helicóptero del E. D. F.—Cómo nace una rueda de avión.—La primera ala "delta" Convair: del "7.002" o XF-92 A.— Debemos tener un Ministro del Aire. El 40 aniversario de la primera victoria aérea belga.—Tráfico record Marsella-Marignane.—Cuatro líneas alemanas en Europa.—Hermann Geiger evoca sus proezas ante "Los del socorro en montaña".—Homenaje al NC-853.— Roger Pellevoizin se queda en la Presidencia de la Federación Aeronáutica Nacional.—Después de la presentación de Toussus-le-Noble.—El "IX Coupe des Ailes".—De París a la Gironda a bordo del Kranich F-CBBB.—Hace un año de Dien-Bien-Phu.—¿Una obligación Militar?

Les Ailes, núm. 1.529, 21 de mayo de 1955.—Editorial.—¿Y si llega de pronto el desarme?—La primera travesía postal transatlántica.—Tres meses en los Alpes con el helicóptero del E. D. F. II: "Le Col de l'Iseran". Una promoción de Aviación Civil en la Legión de Honor.—Elisabeth Boselli es felicitada.—El centenario de Félix Richard.—¿La reorganización se hará fuera de la Aviación?—Los técnicos de la A. F. I. T. A. analizan los accidentes del "Comet-I".—El interceptor de ala "delta" Convair F-102 "Machete".—Como nace una rueda de avión. La Asamblea General de la Federación Aeronáutica Nacional.—Los turistas en el terreno de Oyonnax.—La IX Copa de "Ailes".—He aquí el "avión-suicida" de la "Côte d'Ivore".—Con Colette Duval, que ha descendido desde 5.500 metros en paracaídas.

Les Ailes, núm. 1.530, 28 mayo de 1955.—Editorial. Es preciso salir. ¿Qué hacer? — La promoción de M. Raoul Badin, los de M. Classer y M. Hérei!.—Tres meses en los Alpes con el helicóptero del E. D. F.— Los ingenios experimentales.—El "Convertible" Bell XV-3 y los problemas que tiene.—El avión A. I. S. A.— AVD 12, con motor "Tigre", de 150 caballos.—El avión de defensa terrestre.—Origen y desarrollo del transporte aéreo en la Unión Surafricana.—Volando sobre el Mont-Blanc en Breguet-900.—Treinta y cuatro aviones clasificados en el Rally de Tánger.—La IX Copa de "Ailes". París a la cabeza. Pruebas para nuestras aviadoras.—Vista sobre la actividad de los Centros Provinciales de paracaidismo.—El séptimo encuentro París-Normandía de Aeromodelismo.

Les Ailes, núm. 1.531, 4 de junio.— ¡Ya está! Se paga el abandono del TB-1000.—Ante el XXI Salón Aeronáutico. — La inauguración en Toussus de la calle H. y M. Farman.—El S. E.-210 "Caravelle" emprende su vuelo.—Maniobrando con nuestro CER. El Fouga "Magister" equipado de un periscopio.—Los Nord-2501 en Extremo Oriente.—Después del "Condor", Roger Druine va a realizar el "Monobi".—Los ingenios experimentales.— El desarrollo de la red de transporte en la Unión del Africa del Sur.—En motoplaneador a la caza de un águila. La IX Copa de "Ailes".—Aterrizaje en Oyonnax.—No es necesario esperar para emprender..., pues tenemos una gran esperanza.—Los siete paracaídas de René Vincent.—Vista sobre la actividad de los Centros Provinciales de paracaidismo.

Science et Vie, junio de 1955.— Einstein.—Sobre la vacuna del doctor Salk.—El cerebro electrónico es más fuerte en el juego de damas que en el ajedrez.—El Estado Mayor atómico francés libra su tercer batalla.— La Juno transparente de Cleveland.— A Julio Verne se le reconoce como sabio después de siglo y medio de su muerte.—El nuevo tratamiento del doctor Nichans: Las células frescas que prolongan la vida.—Los Caballeros Negros de la Tabla Redonda.—Usted mismo puede hacer la materia plástica.— Las veinticuatro horas de Mans 1955.— El más pequeño Zoo de Francia despierta cuando París se duerme. — El XXI Salón consagrado al renacimiento de la Aviación francesa.—Los libros.

INGLATERRA

Aeronautics, junio de 1955.—Volando durante cuatro décadas.—París en junio.—Sistemas de control.—Plásticos en Aviación.—La Air Force en el foco. — Cincuenta años de FAI Mach cero.—El transporte de gran radio de acción. — Aspectos operacionales del "Jet strean".—Capas límite.

Aircraft Engineering, mayo de 1955, número 315.—Trabajo teórico importante.—El proyecto y construcción de instalaciones eléctricas. — Teoremas de la energía y análisis estructural.—Un silenciador americano de pruebas en tierra. — Nuevos materiales. — Herramientas para la fábrica.

Flight, 15 de abril de 1955, número 2.413.—De todas partes.—De aquí y de ahí.—La noche de los constructores.—El Sabre de Alas del Oeste.— La familia Westland.—La Deuce.—La TCA y el Viscount.—La importancia de la vigilancia aérea.

Flight, 22 de abril de 1955, número 2.413.—De todas partes.—De aquí y de ahí.—Potencia mixta.—Actualidades francesas. — En los mandos del B-45.—Pruebas en Johannesburgo del Britannia.—El Sopwith Camel: La nueva área terminal de Idlewild.

Flight, 29 de abril de 1955, número 2.414.—De todas partes.—De aquí y de ahí.—El turbohélice sobrecomprimido.—Interceptación automática.—Actualidades francesas.—El Sopwilth Camel.—La Torre de Londres.

Flight, 6 de mayo de 1955, número 2.415.—De todas partes.—De aquí y de ahí.—El Gannet. — Actualidades francesas.—El "Jet Provost".—La primera fase.—Fuera del hielo.—Igor Sikorsky en Gran Bretaña.—Fabricaciones para flotar y para volar.

Flight, 13 de mayo de 1955, número 2.416.—De todas partes.—De aquí y de allá. — Proyectos de Breguet.— Aviación civil.—Servicio de Aviación. Las Fuerzas Aéreas del mundo.

Flight, 20 de mayo de 1955, número 2.417.—De todas partes.—De aquí y de ahí.—La Luftwaffe revive.—Reconocimiento de aviones.—Caza supersónico.—Introducción al transporte aéreo.—El Caravelle —Regularidad en la fabricación. — Control de vuelo. — La Lufthansa, en servicio.

Flight, 27 de mayo de 1955, número 2.418.—De todas partes.—De aquí y de ahí.—Del Mars al Javelin.—Instalaciones del transporte a reacción.— El centrifugador de hombres.

The Aeroplane, 8 de abril de 1955, número 2.281.—Temas de actualidad.— Servicios de vuelo.—Un Dornier en España. — Hombres del momento en Hamble. — Entrenador australiano.— Construyendo nuestro mayor aeroplano. — Despegando la ambulancia. — Transporte aéreo.—Aviación privada.

The Aeroplane, 15 de abril de 1955, número 2.282.—Temas de actualidad.— Servicios de vuelo. — Nuestro primer entrenador a reacción. — Cincuenta años de Westland.—Los efectos de la capa límite.—El Britannia en Johannesburgo.—Sobre el HD-32.—Transporte aéreo.—Aviación privada.

The Aeroplane, 22 de abril de 1955, número 2.283.—Asuntos de actualidad. Servicios de vuelo. — La NATO y el Mediterráneo. — Sabres "todo tiempo" en Europa.—Los primeros cinco años de la NATO.—La RAF en el Oriente Medio.—Aviones de los Servicios de Vuelo. — Transporte aéreo.—Aviación privada.

The Aeroplane 29 de abril de 1955, número 2.284.—Asuntos de actualidad. Noticias aeronáuticas de actualidad.— Los servicios de vuelo. — Motocicleta voladora.—El ruido en las alas giratorias.—Indicadores de fatiga. — Ingeniería aeronáutica en la Armada Real. El Bristol B. E-25.—Volando el Fokker, entrenador de Mach. El AGARD. Transporte aéreo.—Noticias de la industria.—Aviación privada.

The Aeroplane, 6 de mayo de 1955, número 2.285.—Asuntos de actualidad. Noticias de la actualidad aeronáutica. El presente y el futuro de los helicópteros. — Ejercitándose en los Canberras. — Gannets en servicio. — Notas sobre el Herald.—35.000 pies de altura en velero. — Servicios de vuelo.— Transporte aéreo.—Noticias de la industria.—Aviación privada.

The Aeroplane, 13 de mayo de 1955, número 2.286.—Asuntos de actualidad. Noticias de la actualidad aeronáutica. Servicios de vuelo.—Un Sapphire en el primer reactor suizo.—Volviendo a los Wrights.—La sustitución del DC-3. Un transporte a reacción francés.— Transporte aéreo.—Aviación privada.

The Aeroplane, 27 de mayo de 1955, número 2.288.—Asuntos de actualidad. Servicios de vuelo.—Reactores en Birmania.—Más sobre el centrifugador.— Control de aviones de Gales.—La historia de Gloster.—Un día sobre el puente.—Algunas ideas sobre estática. Transporte aéreo.